

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.20 «Механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **27.03.05
Инноватика**

Направленность (профиль, специализация): **Управление инновационными проектами**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал | доцент | Ю.Г. Барабаш |
| Согласовал | Зав. кафедрой «МИИ» | А.А. Максименко |
| | руководитель направленности (профиля) программы | В.В. Черканов |

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|--|-----------|--|
| ОПК-1 | Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук | ОПК-1.1 | Демонстрирует знания законов и методов математических, естественных и технических наук |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|-----------------------------------|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Математика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Механика материалов и конструкций |

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 32 | 0 | 32 | 80 | 71 |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Лекционные занятия (64ч.)

1. Введение. {беседа} (2ч.) [5,6] Роль механики в способности анализировать

задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук. Краткий исторический обзор - достижения зарубежных и отечественных ученых в области механики. Пределы применимости механики Ньютона. Краткий обзор технологий, в которых применяются методы теоретической механики. Общие принципы проведения инженерных расчетов, построение расчетной модели. Классификация элементов конструкций по их форме.

1. Введение. {беседа} (2ч.)[5,6] Роль механики в способности анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук. Краткий исторический обзор - достижения зарубежных и отечественных ученых в области механики. Пределы применимости механики Ньютона. Краткий обзор технологий, в которых применяются методы теоретической механики. Общие принципы проведения инженерных расчетов, построение расчетной модели. Классификация элементов конструкций по их форме.

2. Основные понятия теоретической механики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6] Разделы теоретической механики. Понятие силы. Классификация сил по способу приложения. Проекция силы на ось и на плоскость. Понятие связей и их классификация. Аксиомы статики. Момент силы относительно точки. Лемма Пуансо о параллельном переносе силы. Пара сил. Свойства пар сил.

2. Основные понятия теоретической механики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6] Разделы теоретической механики. Понятие силы. Классификация сил по способу приложения. Проекция силы на ось и на плоскость. Понятие связей и их классификация. Аксиомы статики. Момент силы относительно точки. Лемма Пуансо о параллельном переносе силы. Пара сил. Свойства пар сил.

3. Классификация и преобразование систем сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6] Классификация систем сил по их расположению в пространстве. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Условие равновесия в векторной форме. Теорема Вариньона.

3. Классификация и преобразование систем сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6] Классификация систем сил по их расположению в пространстве. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Условие равновесия в векторной форме. Теорема Вариньона.

4. Уравнения равновесия плоской системы сил. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,6] Уравнения равновесия для плоской системы произвольно расположенных сил. Частные случаи. Типы опор балок и рам. Уравнения для определения опорных реакций простых балок и рам. Статически определимые и неопределимые системы.

4. Уравнения равновесия плоской системы сил. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,6] Уравнения равновесия для плоской системы произвольно расположенных сил. Частные случаи.

Типы опор балок и рам. Уравнения для определения опорных реакций простых балок и рам. Статически определимые и неопределимые системы.

5. Пространственная система сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8] Момент силы относительно оси и его свойства. Определение главного вектора пространственной системы сил и главного момента. Частные случаи приведения. Уравнения равновесия для общего и частных случаев. Центр параллельных сил. Понятие о центре тяжести тела.

5. Пространственная система сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8] Момент силы относительно оси и его свойства. Определение главного вектора пространственной системы сил и главного момента. Частные случаи приведения. Уравнения равновесия для общего и частных случаев. Центр параллельных сил. Понятие о центре тяжести тела.

6. Силы трения. {беседа} (2ч.)[5,6,8] Трение покоя и скольжения. Трение нити о шероховатую цилиндрическую поверхность. Формула Эйлера. Трение качения. Справочные данные. Вредное и полезное действие сил трения в технологиях.

6. Силы трения. {беседа} (2ч.)[5,6,8] Трение покоя и скольжения. Трение нити о шероховатую цилиндрическую поверхность. Формула Эйлера. Трение качения. Справочные данные. Вредное и полезное действие сил трения в технологиях.

7. Кинематика точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8] Основные понятия кинематики и их применение в технологиях. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения.

7. Кинематика точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8] Основные понятия кинематики и их применение в технологиях. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения.

8. Кинематика точки (продолжение). {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[5,6] Естественная система координат. Скорость и ускорение точки в естественной системе. Частные случаи движения точки. Графики движения точки.

8. Кинематика точки (продолжение). {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[5,6] Естественная система координат. Скорость и ускорение точки в естественной системе. Частные случаи движения точки. Графики движения точки.

9. Поступательное и вращательное движения твердого тела. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,8] Простейшие виды движения твердого тела. Теорема о проекциях скоростей. Теорема о поступательном движении твердого тела. Примеры поступательного движения.

Описание вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела при различных видах

вращательного движения.

9. Поступательное и вращательное движения твердого тела. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,8] Простейшие виды движения твердого тела. Теорема о проекциях скоростей. Теорема о поступательном движении твердого тела. Примеры поступательного движения.

Описание вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела при различных видах вращательного движения.

10. Вращение твердого тела (продолжение). {дискуссия} (2ч.)[5,8] Скорости и ускорения точек тела при вращении его вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Векторные формулы для скоростей и ускорений точек вращающегося тела.

10. Вращение твердого тела (продолжение). {дискуссия} (2ч.)[5,8] Скорости и ускорения точек тела при вращении его вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Векторные формулы для скоростей и ускорений точек вращающегося тела.

11. Плоское движение тела. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,8] Уравнения плоского движения твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Угловая скорость и угловое ускорение тела при плоском движении. Скорости точек тела при плоском движении.

11. Плоское движение тела. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,8] Уравнения плоского движения твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Угловая скорость и угловое ускорение тела при плоском движении. Скорости точек тела при плоском движении.

12. Мгновенные центры скоростей и ускорений. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,8] Понятие мгновенного центра скоростей (МЦС). Частные случаи определения положения МЦС. Мгновенный центр ускорений и определение его положения.

12. Мгновенные центры скоростей и ускорений. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,8] Понятие мгновенного центра скоростей (МЦС). Частные случаи определения положения МЦС. Мгновенный центр ускорений и определение его положения.

13. Сложное движение точки. {беседа} (2ч.)[5,8] Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса. Полезное и вредное проявление кориолисовых сил в технологиях.

13. Сложное движение точки. {беседа} (2ч.)[5,8] Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса. Полезное и вредное проявление кориолисовых сил в технологиях.

14. Сложное движение твердого тела. {дискуссия} (2ч.)[5,8] Сложение поступательных движений твердого тела. Сложение вращательных движений

твёрдого тела относительно параллельных осей вращения.

14. Сложное движение твёрдого тела. {дискуссия} (2ч.)[5,8] Сложение поступательных движений твёрдого тела. Сложение вращательных движений твёрдого тела относительно параллельных осей вращения.

15. Введение в динамику. {дискуссия} (2ч.)[5,7] Основные законы динамики. Задачи динамики для свободной и несвободной материальной точки. Классификация сил динамики.

15. Введение в динамику. {дискуссия} (2ч.)[5,7] Основные законы динамики. Задачи динамики для свободной и несвободной материальной точки. Классификация сил динамики.

16. Уравнения движения точки. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,7] Дифференциальное уравнение движения точки. Решение основной задачи динамики при прямолинейном и криволинейном движении точки. Количество движения точки и системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.

16. Уравнения движения точки. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,7] Дифференциальное уравнение движения точки. Решение основной задачи динамики при прямолинейном и криволинейном движении точки. Количество движения точки и системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.

Практические занятия (64ч.)

1. Основные понятия статики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,7,8] Как курс механики демонстрирует знания законов и методов математических, естественных и технических наук. Вычисление проекций сил на оси, моментов сил относительно заданной точки.

1. Основные понятия статики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,7,8] Как курс механики демонстрирует знания законов и методов математических, естественных и технических наук. Вычисление проекций сил на оси, моментов сил относительно заданной точки.

2. Уравнения равновесия балок и рам. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,7,8] Рациональные способы определения опорных реакций статически определимых балок и рам. Решение задач.

2. Уравнения равновесия балок и рам. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,7,8] Рациональные способы определения опорных реакций статически определимых балок и рам. Решение задач.

3. Пространственная система сил. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,7] Определение опорных реакций статически определимого вала в условиях его пространственной работы. Решение тестовых задач на пространственную систему сил.

3. Пространственная система сил. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,7] Определение опорных реакций статически определимого вала в условиях его пространственной работы. Решение тестовых задач на пространственную систему сил.

4. Задачи с трением. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[5,7] Решение задачи 1. Равновесие тела на наклонной шероховатой плоскости.

Решение задачи 2. Определение натяжения каната с учетом сил трения о цилиндрическую поверхность.

4. Задачи с трением. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[5,7] Решение задачи 1. Равновесие тела на наклонной шероховатой плоскости.

Решение задачи 2. Определение натяжения каната с учетом сил трения о цилиндрическую поверхность.

5. Кинематика точки. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,7,8] Кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма.

5. Кинематика точки. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,7,8] Кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма.

6. Кинематика твердого тела. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,7,8] Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном и плоском движении.

6. Кинематика твердого тела. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,7,8] Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном и плоском движении.

7. Мгновенный центр скоростей и ускорений. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,7,8] Решение задач кинематики с определением положения мгновенного центра скоростей и ускорений.

7. Мгновенный центр скоростей и ускорений. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,7,8] Решение задач кинематики с определением положения мгновенного центра скоростей и ускорений.

8. Уравнения движения материальной точки. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[3,7] Решение задач динамики материальной точки путем составления и интегрирования уравнений движения. Падение тела в воздухе.

8. Уравнения движения материальной точки. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[3,7] Решение задач динамики материальной точки путем составления и интегрирования уравнений движения. Падение тела в воздухе.

Самостоятельная работа (160ч.)

1. Формирование компетенции ОПК-1 {дерево решений} (8ч.)[1,2,3,5,6,7,8]
Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала

1. Формирование компетенции ОПК-1 {дерево решений} (8ч.)[1,2,3,5,6,7,8]
Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала

2. Формирование компетенции ОПК-1 {«мозговой штурм»} (16ч.)[5,6,7,8]
Подготовка к текущему контролю успеваемости

2. **Формирование компетенции ОПК-1 {«мозговой штурм»} (16ч.)[5,6,7,8]**
Подготовка к текущему контролю успеваемости
 3. **Формирование компетенции ОПК-1 {дерево решений} (20ч.)[1,2,3,4,8]**
Выполнение расчетного задания
 3. **Формирование компетенции ОПК-1 {дерево решений} (20ч.)[1,2,3,4,8]**
Выполнение расчетного задания
 4. **Формирование компетенции ОПК-1 {«мозговой штурм»} (36ч.)[5,6,8]**
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)
 4. **Формирование компетенции ОПК-1 {«мозговой штурм»} (36ч.)[5,6,8]**
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Москаленко Е. М. Статика [Электронный ресурс] : методические указания и варианты заданий по дисциплине «Механика и технологии» для студентов специальности «Инноватика» / Е. М. Москаленко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2012. - 25 с. - Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Moskalen_stat.pdf

2. Москаленко Е. М. Кинематика [Электронный ресурс] : методические указания и варианты заданий по дисциплине «Механика и технологии» для студентов специальности «Инноватика» / Е. М. Москаленко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2013. - 24 с. - Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Moskalen_kin.pdf

3. Москаленко, Е. М. Динамика [Электронный ресурс] : методические указания и варианты заданий по дисциплине «Механика и технологии» для студентов первого курса дневного обучения по специальности «Инноватика» / Е. М. Москаленко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2013. - 32 с. - Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Moskalen_dyn.pdf

4. Барабаш, Ю.Г. Расчетное задание по технической механике: Методические указания для студентов строительных специальностей. [Текст] / Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул: Типография АлтГТУ, - 2016. - 45 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash_rztexmex.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Красюк, А. М. Теоретическая механика. Конспект лекций : учебное пособие / А. М. Красюк. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. – 138 с. – ISBN 978-5-7782-1245-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45438.html>

6. Крамаренко, Н. В. Теоретическая механика. Часть 1. Статика, кинематика : конспект лекций / Н. В. Крамаренко. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 83 с. – ISBN 978-5-7782-2159-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45440.html>

6.2. Дополнительная литература

7. Люкшин, Б. А. Практикум по теоретической механике : учебно-методическое пособие / Б. А. Люкшин. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 171 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/14019.html>

8. Красюк, А. М. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / А. М. Красюк. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 92 с. – ISBN 978-5-7782-1318-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45439.html>

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

9. <http://www.teoretmech.ru/>

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.

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.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1 | LibreOffice |
| 2 | Windows |
| 3 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|-----|--|
| 1 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |

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

| |
|--|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| учебные аудитории для проведения учебных занятий |
| помещения для самостоятельной работы |

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».