

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.10 «Теоретическая механика»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Оборудование и технология
сварочного производства**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	М.А. Баранов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Сейдуров

г. Барнаул

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	умением 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.	Навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная графика, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инженерное обеспечение производства сварных конструкций, Производство сварных конструкций в машиностроении, Теория механизмов и машин

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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	51	17	51	97	128

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

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	
17	0	34	21	54

Лекционные занятия (17ч.)

1. Введение. Цели и задачи курса. Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности., Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Глава 1. Основные понятия и исходные положения статики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,15] Аксиомы статики. Связи и их реакции. Условия равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех силах.

2. Глава 2. Произвольная система сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,15,16] Момент силы относительно оси и точки. Пара сил. Теорема Пуансо. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Алгоритм приведения произвольной системы сил к простейшему виду.

3. Глава 2. Произвольная система сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,15,16] Система сил, расположенных в одной плоскости и система параллельных сил. Центры тяжести твердых тел. Способы определения центров тяжести тел.

4. Глава 3. Силы трения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,15,16] Равновесие тел при наличии трения покоя. Предельный угол трения. Трение скольжения и трение качения.

5. Глава 4. Кинематика точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,14,15,16] Основные задачи кинематики. Векторный и естественный способы задания движения точки. Векторы естественного трехгранника. Кинематические характеристики движущейся точки

6. Глава 5. Кинематика твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,14,15,16] Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Роль плоско-параллельного движения тел в технике. Движение плоской фигуры Полюс. Мгновенный центр скоростей.

7. Глава 5. Кинематика твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,14,15,16] Плоский механизм. Аналитический и графический методы определения кинематических характеристик деталей плоского механизма.

8. Глава 5. Кинематика твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,14,16] Сферическое движение твердого тела. Общий случай движения свободного твердого тела.

9. Глава 6. Сложное движение точки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[11,14,15,16] Понятия относительного, абсолютного и переносного движения. Законы сложения скоростей и ускорений точки при её сложном движении.

Практические занятия (34ч.)

1. Равновесие систем сил. {дискуссия} (2ч.)[5,10,17] Система сходящихся сил на плоскости. Теорема о трех силах.

2. Равновесие систем сил. {дискуссия} (2ч.)[5,10,14,17] Статически определимые и статически неопределимые конструкции.

Определение усилий в стержнях плоской фермы.

3. Равновесие систем сил. {дискуссия} (2ч.)[10,14,17] Равновесие твердого тела под действием произвольной пространственной системы сил.

4. Равновесие систем сил. {дискуссия} (2ч.)[10,14,17] Равновесие составной пространственной конструкции.

5. Эквивалентные системы сил. {дискуссия} (2ч.)[10,14,17] Определение главного вектора и главного момента произвольной системы сил.

6. Эквивалентные системы сил. {дискуссия} (2ч.)[14,17] Замена произвольной системы сил на эквивалентную простейшую.

7. Эквивалентные системы сил. {тренинг} (2ч.)[11,14] Контрольная работа № 1 «Приведение произвольной системы сил к простейшему виду».

8. Эквивалентные системы сил. {дискуссия} (2ч.)[10,14,17] Определение координат центров тяжести тел.

9. Кинематика точки. {дискуссия} (2ч.)[10,14,17] Восстановление вида траектории точки по заданному закону её движения.

10. Кинематика точки. {дискуссия} (2ч.)[11,14,17] Определение скорости и ускорения точки при координатном, векторном и естественном способах задания её движения.

11. Кинематика твердого тела (ТТ). {дискуссия} (2ч.)[10,14,17] Поступательное и вращательное движение ТТ. Угловая скорость и угловое ускорение ТТ.

12. Кинематика твердого тела. {дискуссия} (2ч.)[10,14,17] Плоскопараллельное движение ТТ. Движение плоской фигуры. Полус. Мгновенный центр скоростей.

13. Кинематика твердого тела.

Сферическое движение ТТ. Общий случай движения ТТ. {дискуссия} (2ч.)[10,14,17] Сферическое движение ТТ. Общий случай движения ТТ.

14. Кинематический анализ плоского механизма(ПМ). {дискуссия} (2ч.)[10,14,16] Графический способ определения кинематических характеристик ПМ.

15. Кинематический анализ плоского механизма. {дискуссия} (2ч.)[10,14,17] Аналитический способ определения кинематических характеристик ПМ.

16. Кинематический анализ плоского механизма. {тренинг} (2ч.)[13,14,19]
Контрольная работа № 2 «Определение кинематических характеристик ПМ аналитическим методом»

17. Сложное движение точки. {дискуссия} (2ч.)[10,13,14] Соотношения между относительными, переносными и абсолютными скоростями и ускорениями точки при её сложном движении.

Самостоятельная работа (21ч.)

1. Подготовка к лекциям {творческое задание} (4ч.)[5,6,11,14,15,16] Аксиомы статики. Равновесие плоской и пространственной системы сил. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду. Силы трения. Центры тяжести. Кинематика точки и твердого тела. Кинематический анализ плоского механизма. Сложное движение точки.

2. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (6ч.)[6,10,13,14,17] Равновесие плоской и пространственной системы сил. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду. Силы трения. Кинематика точки и твердого тела. Кинематика плоского механизма. Сложное движение точки.

3. Подготовка к контрольным работам {творческое задание} (2ч.)[6,14,16]
Приведение произвольной системы сил к простейшему виду

4. Подготовка к зачету {творческое задание} (9ч.)[12,14,15,16] Подготовка к зачету

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	17	17	76	74

Лекционные занятия (34ч.)

1. Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,. Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования .Глава 7. Динамика материальной точки (МТ). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,15,17] Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,. Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Предмет динамики. Свойства массы. Понятие МТ. Законы динамики МТ. Уравнение движения и закон движения МТ. Прямая и обратная задачи динамики МТ.

2. Глава 7. Динамика материальной точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,12,14,15] Прямолинейные колебания МТ (свободные,

затухающие, вынужденные) как примеры аналитически точно решаемых обратных задач. Явление резонанса

3. Глава 7. Динамика материальной точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,15,18] Количество движения МТ и импульс сил, действующих на точку. Теорема об изменении количества движения МТ. Момент количества движения МТ относительно заданного центра. Теорема об изменении момента количества движения МТ. Центральные силы. Закон Кеплера.

4. Глава 7. Динамика материальной точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,12,14,15] Работа силы, действующей на точку. Кинетическая энергия МТ. Теорема об изменении кинетической энергии МТ. Консервативные силы. Понятие о силовом поле. Потенциальная энергия МТ. Закон сохранения полной механической энергии МТ в поле консервативных сил. Диссипативные силы.

5. Глава 8. Динамика системы материальных точек. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,12,15] Механическая система (МС). Внешние и внутренние силы. Центр масс МС. Теорема о движении центра масс МС. Ц и Л системы отсчёта. Момент количества движения (кинетический момент) и кинетическая энергия МС.

6. Глава 8. Динамика системы материальных точек. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,15,16] Связь кинетических моментов МС в Ц и Л системах отсчёта. Связь кинетических энергий МС в Ц и Л системах отсчёта (теорема Кенига). Работа сил действующих на механическую систему. Теорема об изменении кинетической энергии МС.

7. Глава 9. Динамика твёрдого тела (ТТ). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,15,16] Применение общих теорем динамики МС к описанию движения ТТ. Кинетическая энергия и кинетический момент вращающегося ТТ. Момент инерции ТТ. Собственные и центробежные моменты инерции твердых тел. Свойства моментов инерции.

8. Глава 9. Динамика твёрдого тела (ТТ). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,15,16] Выражение для кинетического момента вращающегося ТТ через его центробежные моменты инерции. Работа главного вектора внешних сил, действующего на поступательно движущееся ТТ. Работа момента внешних сил, действующих на вращающееся ТТ.

9. Глава 10. Гироскопические явления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,15,16] Три класса ТТ симметричных относительно оси (волчки). Симметричный волчок. Прецессия гироскопа под действием внешнего момента сил. Вынужденная прецессия. Гироскопический эффект. Правило Жуковского.

10. Глава 11. Принцип Даламбера. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,15,16] Понятие сил инерции. Примеры проявления сил инерции, действующих на МТ. Центробежная и кориолисова силы инерции. Принцип Даламбера для МТ. Динамика относительного движения МТ.

11. Глава 11. Принцип Даламбера. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,12,14,15] Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор

и главный момент сил инерции. Примеры проявления сил инерции при движении МС.

12. Глава 11. Принцип Даламбера. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,12,15,16] Выражения моментов сил инерции, действующих на ТТ произвольной формы. Моменты сил инерции, действующие на тонкое кольцо, ось симметрии которого не совпадает с осью вращения.

13. Глава 11. Принцип Даламбера. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,14,15] Зависимость момента сил инерции действующего на симметричный волчок, закреплённый с перекосом на оси вращения от параметров закрепления, угловой скорости и конфигурации главного сечения. Применение принципа Даламбера к определению динамических реакций подшипников вращающихся деталей машин.

14. Глава 12. Элементы аналитической динамики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12,14] Виды связей, рассматриваемые в механике. Уравнения голономных связей. Понятие идеальной связи. Степени свободы механических систем. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики

15. Глава 12. Элементы аналитической динамики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,15,16] Обобщённые координаты. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщённых координатах (уравнения Лагранжа II рода).

16. Глава 12. Элементы аналитической динамики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,15,16] Применение уравнений Лагранжа к описанию движения механических систем с одной и с двумя степенями свободы.

17. Глава 12. Элементы аналитической динамики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,14,14] Малые колебания механизма около положения устойчивого равновесия. Понятие устойчивости равновесия. Дифференциальные уравнения малых колебаний механизма при наличии диссипации энергии и зависимости обобщённой массы от конфигурации механизма.

Практические занятия (17ч.)

1. Динамика материальной точки (МТ). {дискуссия} (2ч.)[10,18] Определение траектории МТ по заданным законам изменения действующих на неё сил. Теорема об изменении количества движения МТ. Момент количества движения МТ относительно заданного центра. Теорема об изменении кинетического момента МТ относительно заданного центра.

2. Динамика материальной точки. {дискуссия} (2ч.)[10,13] Работа результирующей силы действующей на МТ. Теорема об изменении кинетической энергии МТ. Консервативные силы. Потенциальная энергия МТ.

3. Динамика механической системы (МС). {дискуссия} (2ч.)[1,10,13] Движение центра масс МС. Кинетический момент и кинетическая энергия МС в лабораторной системе отсчёта и в системе отсчёта связанной с центром масс.

4. **Динамика твёрдого тела (ТТ) {дискуссия} (2ч.)[1,10,13,18]** Кинетический момент и кинетическая энергия вращающегося ТТ. Моменты инерции твердых тел. Определение собственных моментов инерции тел правильной геометрической формы.
5. **Принцип Даламбера. {дискуссия} (2ч.)[9,10,17]** Применение принципа Даламбера к описанию движения МТ и МС. Динамика относительного движения МТ.
6. **Принцип Даламбера. {дискуссия} (2ч.)[9,13,14]** Применение принципа Даламбера к определению динамических реакций подшипников вращающихся тел.
7. **Элементы аналитической динамики. {дискуссия} (2ч.)[8,10,13,14]** Применение принципа возможных перемещений к определению динамических параметров медленно движущихся механизмов.
8. **Элементы аналитической динамики. {дискуссия} (2ч.)[10,14]** Применение общего уравнения динамики к описанию движения механизмов с одной степенью свободы.
9. **Элементы аналитической динамики. {дискуссия} (1ч.)[10,18]** Применение формализма Лагранжа к описанию движения механических систем с двумя степенями свободы..

Лабораторные работы (17ч.)

1. **Свободные колебания материальной точки. {работа в малых группах} (4ч.)[2,12]** Составление и решение дифференциального уравнения свободных колебаний материальной точки. Определение значений параметров колебательного процесса.
2. **Затухающие колебания материальной точки. {работа в малых группах} (4ч.)[3,12]** Составление и решение дифференциального уравнения колебаний материальной точки при наличии вязкого сопротивления.
3. **Вынужденные колебания материальной точки. {работа в малых группах} (4ч.)[4,12]** Кинематическое и динамическое возбуждение колебаний. Построение зависимости амплитуды колебаний от вынуждающей частоты. Определение собственной и резонансной частоты.
4. **Малые колебания механизма с одной степенью свободы. {работа в малых группах} (5ч.)[12,14]** Составление и численное решение дифференциального уравнения малых колебаний механизма с учётом зависимости обобщённой массы от конфигурации механизма.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. **Подготовка к лекциям {творческое задание} (5ч.)[1,8,9,12,14,15,16]** Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек, Динамика твёрдого тела. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Динамика механических систем с

несколькими степенями свободы (уравнения Лагранжа 2 рода). Малые колебания механических систем.

2. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (10ч.)[1,7,8,9,13,14,18] Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек, Динамика твердого тела. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Динамика механических систем с несколькими степенями свободы (уравнения Лагранжа 2 рода). Малые колебания механических систем.

3. Подготовка к лабораторным работам {творческое задание} (10ч.)[2,3,4,7,14] Свободные, затухающие, вынужденные колебания материальной точки. Явление резонанса. Малые колебания механических систем.

4. Выполнение расчётного задания {творческое задание} (15ч.)[8,14] Определение усилий в элементах плоского механизма с помощью принципа возможных перемещений

5. Подготовка к экзамену {творческое задание} (36ч.)[1,8,9,10,12,14,15,16,18] Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек, Динамика твердого тела. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Динамика механических систем с несколькими степенями свободы (уравнения Лагранжа 2 рода). Малые колебания механических систем.

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. Баранов М.А. Мухопад К.А. Щербаков В.М. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к описанию движения механической системы. – Практикум. – ЭБС АлтГТУ, 2015. – Прямая ссылка: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov_kin_energ.pdf

2. Мухопад К.А. Исследование свободных колебаний материальной точки. Методические указания к выполнению лабораторной работы. – ЭБС АлтГТУ, 2015. – Прямая ссылка: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_skmt.pdf

3. Мухопад К.А. Исследование затухающих колебаний материальной точки. Методические указания к выполнению лабораторной работы. – ЭБС АлтГТУ, 2015. – Прямая ссылка: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_zkmt.pdf

4. Мухопад К.А. Исследование вынужденных колебаний материальной точки. Методические указания к выполнению лабораторной работы. – ЭБС АлтГТУ, 2015. – Прямая ссылка:

http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Mухопад_vkm.pdf

5. Мухопад, К.А. Равновесие системы сходящихся сил. Контрольные задания. – Барнаул: АлтГТУ, 2010. – 36 с. – 5 экз.

6. Баранов М.А. Приведение произвольной пространственной системы сил к простейшему виду. [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2008.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/elib/eum/tmmm/baranov.pdf>.

7. Мухопад, К.А. Прямолинейные колебания материальной точки. Контрольные задания / К.А. Мухопад, В.М. Щербаков. – Барнаул: АлтГТУ, 2009. – 32 с. – 10 экз.

8. Закабунина С.П. Принцип возможных перемещений (принцип Лагранжа). Практическое занятие по теоретической механике. – Барнаул: АлтГТУ, 2008. – 23 с. – 5 экз.

9. Баранов М.А. Принцип Даламбера. Практическое занятие по теоретической механике / Барнаул: АлтГТУ, 2010. – 23 с. – 20 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

10. Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретической механике. Учебное пособие. – изд. 36-е, испр. М.: Наука, 1986. – 447 с.: ил.– 1658 экз.

11. Яблонский, Александр Александрович Курс теоретической механики : [учебник для вузов] / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. - Изд. 6-е, испр. - М. : Высшая школа, 1984. Ч. 1 : Статика. Кинематика. - 1984. - 343 с. 442 экз.

12. Яблонский, Александр Александрович Курс теоретической механики : [учеб. для вузов] / А. А. Яблонский. - Изд. 6-е, испр. - М. : Высшая школа, 1984. Ч. 2 : Динамика. - 1984. - 423 с. : ил. - Библиогр.: с. 410. - Указ. имен. и предм.: с. 411-415. - 80000 экз. - 1.10 р. 444 экз.

13. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : [учебное пособие для вузов / А. А. Яблонский и др.] ; под ред. А. А. Яблонского. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1985. - 367 с. : ил. - 255000 экз. - 0.90 р., 150.00 р. 945 экз.

14. Баранов М. А., Мухопад К. А. Расчетные задания по теоретической механике: учебное пособие для студентов технических специальностей дневной, вечерней и заочной форм обучения. ЭБС АлтГТУ, 2011. –
прямая ссылка: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov-rzm.pdf>

6.2. Дополнительная литература

15. Тарг, Семен Михайлович. Краткий курс теоретической механики : [учебник для вузов] / С. М. Тарг. - Изд. 15-е, стер. - Москва : Высшая школа, 1986. - 416 с. : ил. - Предм. указ.: с. 409-411. - 4000 экз. - ISBN 5-06-004329-0 : 184.00 р. 251 экз.

16. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. —

Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/29>

17. Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие. Т. 1 : Статика и кинематика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - Изд. 12-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 672 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4551. - ISBN 978-5-8114-1035-4 (Т. 1). - ISBN 978-5-9-8114-1022-4 : Б. ц.

18. Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие. Т. 2 : Динамика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - Изд. 10-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 640 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552. - ISBN 978-5-8114-1021-7 (Т. 2). - ISBN 978-5-9-8114-1022-4 : Б. ц.

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

19. <http://www.lib.madi.ru/fel/fel1/fel07E001.pdf>

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Microsoft Office
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».