

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ММиМ

А.С. Савинов

« 11 » 09 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) программы
Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)

Программа подготовки – академический бакалавриат
Уровень высшего образования - бакалавриат


Форма обучения
очная

Институт	Металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Механики
Курс	2
Семестр	3,4


Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации, 12.11.2015, №1331

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры механики «4» сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / А.С. Савинов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «11» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / А.С. Савинов /
(подпись) (И.О. Фамилия)


Согласовано:

Зав. кафедрой технологий металлургии и литейных процессов

 / К.Н. Вловин /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

старшим преподавателем, к.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / М.В. Харченко /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент: Директор ЗАО НПО «Центр химических технологий», к.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / В.П. Дзюба /
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Механика материалов и основы конструирования» является формирование у обучающегося знаний необходимых для осуществления проектно-конструкторской деятельности как в рамках учебного процесса, так и для применения при решении практических и производственных задач в области материаловедения.

Выполнение итогового курсового проекта требует комплексных знаний основ теории машин и механизмов, теоретической механики, сопротивления материалов, технологии машиностроения, основ метрологии и взаимозаменяемости узлов и деталей машин.

Основными задачами дисциплины являются:

1. сформировать у обучающегося комплекс теоретических знаний по основам конструирования, по основным положениям расчетов и проектирования механизмов, сборочных единиц (узлов) и деталей общего назначения механических систем.

2. обучить современным методам, выработать навыки и умения по ведению инженерных расчетов и конструированию, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения

Выполнение итогового курсового проекта требует комплексных знаний основ теории машин и механизмов, теоретической механики, сопротивления материалов, технологии машиностроения, основ метрологии и взаимозаменяемости узлов и деталей машин.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Механика материалов и основы конструирования» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, владения, сформированные в результате изучения

Б1.Б.09 Математики;

Б1.Б.10 Физики;

Б1.В.03 Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания и умения обучающегося, полученные при изучении дисциплины «Механика материалов и основы конструирования» будут необходимы для изучения таких дисциплин как :

Б1.В.05 Машиностроительные материалы;

Б1.В.09 Износостойкие материалы и изделия;

Б1.В.ДВ.04.01 Выбор материалов и технологий в машиностроении;

Б1.В.ДВ.06.01 Функциональные материалы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Механика материалов и основы конструирования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 – готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	
знать	основные положения, гипотезы сопротивления материалов, аналитические и экспериментальные методы определения перемещений при изгибе; оценки прочности при простых и сложном сопротивлении, продольном изгибе; механические характеристики и физические свойства конструкционных и иных материалов; основные требования и критерии работоспособности и расчета деталей машин;
уметь	определять линейные перемещения и углы поворота поперечных сечений в балках и рамах при изгибе, нормальные напряжения в случаях сложного сопротивления и при продольном изгибе правильно определять основные технологические характеристики механических передач; правильно определять условия работы деталей и узлов машин при эксплуатации,
владеть	навыками в построении эпюр внутренних усилий, перемещений в статически определимых балках и рамах при изгибе, в оценке прочности конструкций в случае простых деформаций, сложного сопротивления, при продольном изгибе; навыками конструирования деталей и узлов машин общего назначения
ПК-5 – готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	
знать	методы, нормы и правила проектирования основы и этапы проектирования деталей и узлов машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования
уметь	правильно определять условия работы деталей и узлов машин при эксплуатации, оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД; использовать компьютерные программы для расчета и проектирования узлов и деталей машин
владеть	навыками расчета на прочность и жесткость деталей и узлов машин навыками конструирования деталей и узлов машин общего назначения навыками работы со средствами автоматизированного проектирования
ПК-6 – способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	
знать	физические основы, возможности и способы реализации нанотехнологий в технике; особенности применения новых материалов и технологических процессов в микро- и нанотехнологиях; основные физические свойства наноматериалов и нанообъектов; современные нанотехнологии.
уметь	критически оценивать достоинства, недостатки и области возможного применения новых материалов и технологических процессов; находить пути оптимального решения конкретных задач микро- и нанотехнологии; анализировать и определять физические и технические характеристики

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	различных приборов и устройств, основанных на нанотехнологиях; использовать современные информационные и коммуникационные технологии для изучения физических и химических свойств наноматериалов; использовать современную терминологию, позволяющую самостоятельно изучать соответствующую научно-популярную литературу
владеть	навыками определения физических и физико-механических свойств материалов; навыками применения известных физических законов при анализе наноразмерных явлений; навыками подготовки рефератов по конкретным направлениям развития современных нанотехнологий.
ПК-11 - способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	
знать	<ul style="list-style-type: none"> • основные типы и характеристики современных материалов и способов сочетания их компонентов; • основные виды композиционных материалов конструкционного и функционального назначения; • основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов
уметь	выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации
владеть	<ul style="list-style-type: none"> • навыками расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов; • навыками выполнения структурного анализа, измерений, испытаний композиционных материалов.

2. Основы расчета на прочность и жесткость 2.1 Основные соотношения теории упругости 2.2 Геометрические характеристики плоских сечений 2.3 Деформация изгиба стержней 2.4 Деформация сдвига и кручения стержней	3				10,3 часа	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, самостоятельная работа	ОПК-3 (зுவ) ПК-5 (зுவ) ПК-6 (зுவ) ПК-11 (зுவ)
3. Энергетические методы в сопротивлении материалов 3.1 Энергетические методы в сопротивлении материалов. 3.2 Сложные деформации стержней	3				2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, самостоятельная работа	ОПК-3 (зுவ) ПК-5 (зுவ) ПК-6 (зுவ) ПК-11 (зுவ)
Итого за семестр	3	34		34/14	18,3		Экзамен	ОПК-3 ПК-5 ПК-6 ПК-11
4. Машины и механизмы. 4.1 Основные характеристики и параметры машин и механизмов. 4.2 Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Основы расчета и конструирования деталей машин	4				54,7	Выполнение курсового проекта на тему «Проектирование привода ленточного конвейера с одноступенчатым редуктором»	Теоретический опрос, самостоятельная работа	ОПК-3 (зுவ) ПК-5 (зுவ) ПК-6 (зுவ) ПК-11 (зுவ)
5. Механические передачи. 5.1 Назначение и роль передач в машинах. Принципы работы и классификация механических передач 5.2 Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые,	4						Теоретический опрос, самостоятельная работа	ОПК-3 (зுவ) ПК-5 (зுவ) ПК-6 (зுவ)

фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; проектный расчёт и расчеты передач на прочность.							ПК-11 (зув)	
6. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость 6.1 Материалы для изготовления валов 6.2 Расчеты на выносливость и на жесткость	4	2		1/2И	54,7	Выполнение курсового проекта на тему «Проектирование привода ленточного конвейера с одноступенчатым редуктором»	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-3 (зув) ПК-5 (зув) ПК-6 (зув) ПК-11 (зув)
7. Соединения деталей машин. 7.1 Классификация соединений. Соединения деталей: резьбовые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, конструкция и расчеты соединений на прочность. 7.2 Неразъемные соединения. Сварные, клеевые, заклёпочные, паяные соединения. Достоинства и недостатки. Области применения. Критерии прочности соединения. Расчет деталей соединений на прочность. 7.3 Муфты для соединения валов. Характеристики. Расчетные моменты. Выбор и расчет глухих муфт	4	4		4/2И			Теоретический опрос, собеседование	ОПК-3 (зув) ПК-5 (зув) ПК-6 (зув) ПК-11 (зув)
8. Станины, корпусные детали, направляющие. Корпусные детали механизмов. Общие сведения. Применение и технологические особенности их изготовления.	4	1		1	54,7	Выполнение курсового проекта на тему «Проектирование привода ленточного конвейера с одноступенчатым редуктором»	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-3 (зув) ПК-5 (зув) ПК-6 (зув) ПК-11 (зув)

Итого за семестр	4	34		34/14И	18,7		Зачет, защита курсового проекта	ОПК-3 ПК-5 ПК-6 ПК-11
Итого по дисциплине	3,4	68		68/28И	73		Экзамен, зачет, защита курсового проекта	ОПК-3 ПК-5 ПК-6 ПК-11

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Механика материалов и основы конструирования» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

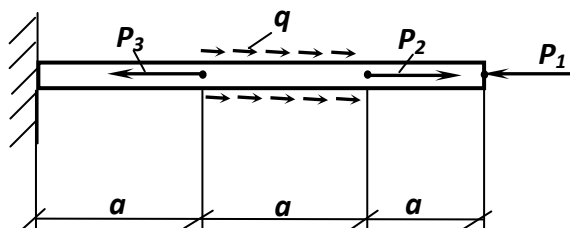
По дисциплине «Механика материалов и основы конструирования» предусмотрено выполнение курсового проекта и проведение самостоятельных работ обучающихся, которое предполагает решение самостоятельных задач на практических занятиях.

Практическое занятие обучающихся предполагает решение задач на занятиях.

Примеры заданий для выполнения самостоятельной работы

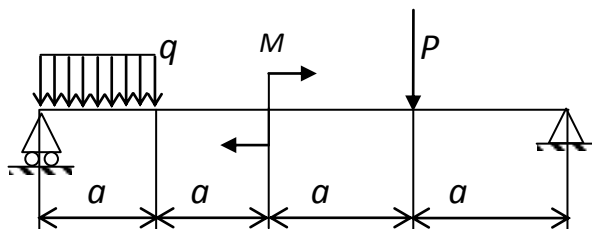
Задача 1

Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы N (кН).



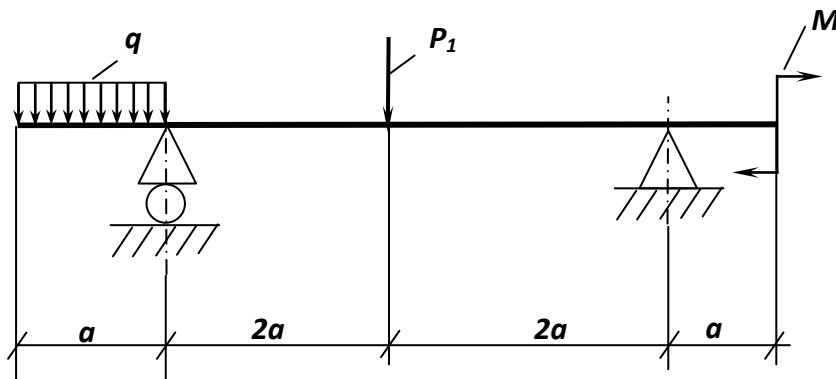
Задача 2

Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q , M для заданной двух опорной балки



Задача 3

Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q , M . Рассчитать круглое, квадратное, прямоугольное и двутавровое геометрическое сечение для нагруженной балки и выбрать наиболее рациональное. Принять $[\sigma]=160$ МПа.



Принять $a = 1,5$ м;

$$P = 10 \text{ кН};$$

$$q = 3 \text{ кН/м};$$

$$M = 10 \text{ кН*м}$$

Примерные темы для выполнения курсового проекта

1. Проектирование привода механизма передвижения мостового крана;
2. Проектирование привода ленточного конвейера;
3. Проектирование привода галтовочного барабана для снятия заусенцев после штамповки;
4. Проектирование привода скребкового конвейера;
5. Проектирование привода люлечного элеватора;
6. Проектирование привода подвесного конвейера;
7. Проектирование привода к лесотаске;
8. Проектирование привода к промышленному рольгангу;
9. Проектирование привода к шнеку-смесителю;
10. Проектирование привода пластинчатого питателя формовочной земли;
11. Проектирование привода цепного конвейера;

12. Проектирование привода механизма поворота башни башенного крана;
13. Проектирование привода механизма подъема и опускания противопожарного занавеса;
14. Проектирование привода клетки прокатного стана;
15. Проектирование привода цепного конвейера;
16. Проектирование привода электрической лебедки;
17. Проектирование привода подвесного конвейера;
18. Проектирование привода мешалки;
19. Проектирование привода к качающемуся подъемнику;
20. Проектирование привода ковшевого элеватора;

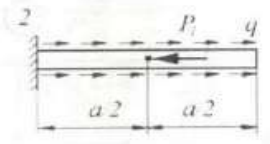
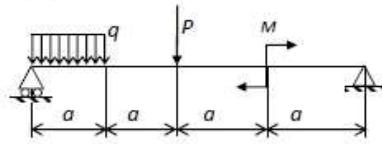
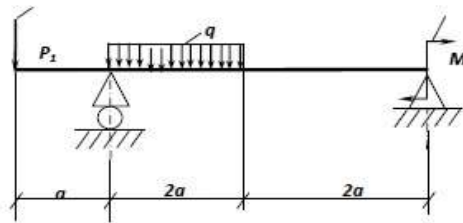
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

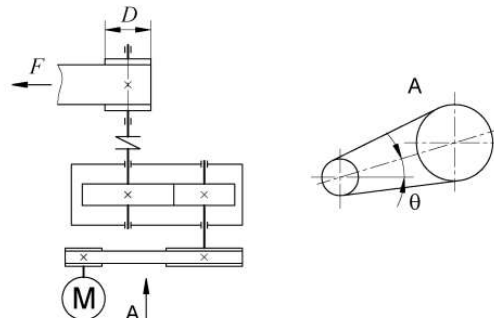
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Механика материалов и основы конструирования» и проводится на 2 курсе обучения в форме экзамена в 3 семестре, зачета и защиты курсового проекта в 4 семестр.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 – готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> • основные положения, гипотезы сопротивления материалов, аналитические и экспериментальные методы определения перемещений при изгибе; оценки прочности при простых и сложном сопротивлении, продольном изгибе; • механические характеристики и физические свойства конструкционных и иных материалов; • основные требования и критерии работоспособности и расчета деталей машин; 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи дисциплины «Механика материалов и основы конструирования». 2. Понятие о напряжениях, деформациях, перемещениях. Закон Гука. 3. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами. 4. Внутренние силовые факторы и метод их определения. 5. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения. 6. Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении - сжатии. Внутренние силы. Допускаемые напряжения. 7. Потенциальная энергия деформации при осевом растяжении - сжатии. 8. Главные площадки и главные напряжения. 9. Виды напряженного состояния. Теории (гипотезы) прочности и их применение. 10. Напряжения и деформации при плоском напряженном состоянии. 11. Закон Гука. 12. Формула для касательных напряжений при кручении. 13. Напряжения и деформации при кручении. 14. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящего момента. 15. Простейшие виды систем растяжения - сжатия. 16. Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси и главные моменты инерции.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. Изменение моментов инерции при повороте и параллельном переносе осей.</p> <p>18. Геометрические характеристики простейших сечений. Вычисление главных центральных моментов инерции сложных фигур.</p> <p>19. Определение внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.</p> <p>20. Основные правила построения и контроля построения эпюр внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.</p> <p>21. Нормальные напряжения при изгибе. Вывод формулы.</p> <p>22. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул.</p> <p>23. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе.</p> <p>24. Касательные напряжения при поперечном изгибе.</p> <p>25. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.</p> <p>26. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра.</p> <p>27. Условия прочности при изгибе.</p> <p>28. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.</p> <p>29. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости.</p> <p>30. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.</p> <p>31. Методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета.</p> <p>32. Методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений. Пример расчета.</p> <p>33. Косой изгиб. Условия прочности и жесткости.</p> <p>34. Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> определять линейные перемещения и углы поворота поперечных сечений в балках и рамах при изгибе, нормальные напряжения в случаях сложного сопротивления и при 	<p><i>Примерное практическое задание для экзамена:</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>продольном изгибе</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно определять основные технологические характеристики механических передач; • правильно определять условия работы деталей и узлов машин при эксплуатации, 	<p>Задача 1</p> <p>Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы N (кН).</p>  <p>Задача 2</p> <p>Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M для заданной двух опорной балки</p>  <p>Задача 3</p> <p>Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M. Рассчитать круглое, квадратное, прямоугольное и двутавровое геометрическое сечение для нагруженной балки и выбрать наиболее рациональное. Принять $[\sigma]=160$ МПа.</p>  <p>Принять a = последняя цифра номера зачетной книжки; $P=5$ кН; $q=2$ кН/м; $M=10$ кН*м</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> • навыками в построении эпюр 	<p><i>Примерный перечень тем курсовых проектов:</i></p>

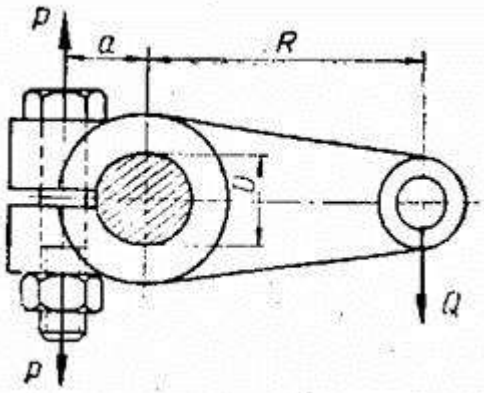
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>внутренних усилий, перемещений в статически определимых балках и рамах при изгибе, в оценке прочности конструкций в случае простых деформаций, сложного сопротивления, при продольном изгибе;</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками конструирования деталей и узлов машин общего назначения; • навыками применения физико-математического аппарата для решения прикладных задач. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование привода механизма передвижения мостового крана; 2. Проектирование привода ленточного конвейера; 3. Проектирование привода галтовочного барабана для снятия заусенцев после штамповки; 4. Проектирование привода скребкового конвейера; 5. Проектирование привода люлечного элеватора; 6. Проектирование привода подвесного конвейера; 7. Проектирование привода к лесотаске; 8. Проектирование привода к промышленному рольгангу; 9. Проектирование привода к шнеку-смесителю; 10. Проектирование привода пластинчатого питателя формовочной земли; 11. Проектирование привода цепного конвейера; 12. Проектирование привода механизма поворота башни башенного крана; 13. Проектирование привода механизма подъема и опускания противопожарного занавеса; 14. Проектирование привода клетки прокатного стана; 15. Проектирование привода цепного конвейера; 16. Проектирование привода электрической лебедки; 17. Проектирование привода подвесного конвейера; 18. Проектирование привода мешалки; 19. Проектирование привода к качающемуся подъемнику; 20. Проектирование привода ковшевого элеватора; <p><i>Пример задания по теме курсового проекта:</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																												
		<p style="text-align: center;">Привод ленточного конвейера</p>  <table border="1" data-bbox="963 670 1523 1133"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Параметры</th> <th colspan="10">Варианты</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тяговая сила на ленте F, кН</td> <td>1,2</td> <td>1,6</td> <td>1,8</td> <td>2</td> <td>2,2</td> <td>2,4</td> <td>2,6</td> <td>2,8</td> <td>3</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>Скорость ленты v, м/с</td> <td>0,8</td> <td>0,9</td> <td>1</td> <td>1,1</td> <td>1,1</td> <td>1,2</td> <td>1,2</td> <td>1,3</td> <td>1,4</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Диаметр барабана D, мм</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>225</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>275</td> <td>75</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Угол наклона ременной передачи θ, град</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Срок службы привода L_s, лет</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Примерные вопросы к защите курсового проекта:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие факторы учитываются при расчете коэффициента запаса прочности? — 2. Какие материалы применяют для сварки конструктивов общего назначения, например подставок, кожухов и т.д.? 3. Какие материалы применяются для создания нагруженных сварных узлов, для которых производится расчет прочности? 4. Какой шов прочнее при сварке одинаковых по толщине листов (порядка 2.6 	Параметры	Варианты										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Тяговая сила на ленте F , кН	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2	Скорость ленты v , м/с	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	Диаметр барабана D , мм	200	200	225	250	250	250	275	75	250	250	Угол наклона ременной передачи θ , град	30	45	60	30	45	60	90	30	60	60	Срок службы привода L_s , лет	5	6	7	4	6	7	5	10	15	12
Параметры	Варианты																																																																													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																				
Тяговая сила на ленте F , кН	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2																																																																				
Скорость ленты v , м/с	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5																																																																				
Диаметр барабана D , мм	200	200	225	250	250	250	275	75	250	250																																																																				
Угол наклона ременной передачи θ , град	30	45	60	30	45	60	90	30	60	60																																																																				
Срок службы привода L_s , лет	5	6	7	4	6	7	5	10	15	12																																																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – 6) мм – стыковой или катетный при соединении листов в нахлестку? 5. Для чего существует обмазка на электродах? 6. Какие газы применяются при сварке? 7. Какую резьбу лучше применить для неподвижного соединения деталей? 8. Резьба для ходовых механизмов? 9. Если рассчитывается винтовой механизм, то какой критерий работоспособности является основным? 10. Почему необходимо применять закаленные детали для резьбового соединения, если нужно создать надежное и небольшое по габаритам устройство?
<p>ПК-5 – готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>		
знать	<ul style="list-style-type: none"> 1. методы, нормы и правила проектирования 2. основы и этапы проектирования деталей и узлов машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия при проектировании; 2. требования предъявляемые к механизмам; 3. Кинематический расчет привода: <ul style="list-style-type: none"> - выбор типа передачи -выбор электродвигателя; -передаточное отношение передачи; 4. Коэффициенты нагрузки 5. Критерии работоспособности; 6. Допускаемые напряжения; 7. Силы в зацеплении; 8. Использование средств автоматического проектирования в конструировании деталей машин; 9. Определение этапов процесса автоматизированного проектирования, сопровождаемых решением тех или иных задач оптимизации; 10. Построение математических моделей оптимизации и разработка машинных алгоритмов; 11. Создание или заимствование программного обеспечения решения задач оптимизации;

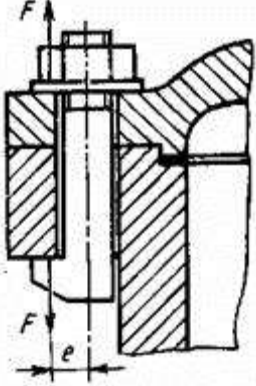
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>12. Разработка системы диалогового формирования и просмотра вариантов объекта проектирования с определением значений тех или иных показателей качества, а также формирования математических моделей и управления процессом решения соответствующих задач.</p> <p>13 Алгоритмы проектирования;</p> <p>13. Подсистемы САПР;</p> <p>14. Принципы построения САПР</p>
уметь	<p>1. правильно определять условия работы деталей и узлов машин при эксплуатации,</p> <p>2. оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД;</p> <p>3. использовать компьютерные программы для расчета и проектирования узлов и деталей машин</p>	<p><i>Пример практических вопросов для экзамена:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните чертеж. Болтовое соединение. 2. Выполните чертеж. Винтовое соединение. 3. Выполните чертеж. Шпильное соединение. 4. Выполните чертеж Шкив клиноременной передачи. 5. Выполните чертеж Втулочная цепь. 6. Выполните чертеж Роликовая цепь. 7. Выполните чертеж Зубчатая цепь. 8. Выполните чертеж. Муфта фланцевая. 9. Выполните чертеж. Муфта втулочно-пальцевая. 10. Выполните чертеж. Муфта цепная. 11. Выполните чертеж. Ступенчатый вал.
владеть	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками расчета на прочность и жесткость деталей и узлов машин 2. навыками конструирования деталей и узлов машин общего назначения 3. навыками работы со средствами автоматизированного проектирования 	<p><i>Примерный перечень разделов для выполнения курсового проекта</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор электродвигателя, кинематические расчеты; 2. Рассчитать зубчатую передачу; <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Выбор материалов колес 2.2 Расчет допускаемых напряжений; 2.3 Расчет геометрических параметров зубчатых колес; 2.4 Определение сил в зацеплении; 2.5 Проверка зубьев колес по напряжениям изгиба и контактным нормальным напряжениям; 3. Конструктивные размеры зубчатого колеса; 4. Расчет шпоночных соединений;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		5. Конструирование валов; 6. Уточненный расчет валов; 7. Конструирование крышек подшипников; 8. Смазывание и уплотнения; 9. Конструирование корпуса.
ПК-6 – способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями		
знать	1. физические основы, возможности и способы реализации нанотехнологий в технике; 2. особенности применения новых материалов и технологических процессов в микро- и нанотехнологиях; 3. основные физические свойства наноматериалов и нанообъектов; современные нанотехнологии.	<i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i> 1. Исторический обзор возникновения современных нанотехнологий. 2. Различные отрасли, где уже используются или планируется использование нанотехнологий. 3. Квантовый характер явлений в наномире. 4. Получение наноструктур. Подход «сверху-вниз» – литография, эпитаксия. 5. Получение наноструктур. 6. Подход «снизу-вверх» - химический синтез, самосборка, – нанофабрикация. Основные принципы микроскопических методов исследования наноструктур:– просвечивающая электронная микроскопия (ТЕМ); атомная силовая (AFM); ионнополевая микроскопия, сканирующая микроскопия (STM, SEM). 7. Основные принципы спектроскопических методов исследования наноструктур:– инфракрасная и рамановская спектроскопия, фотоэмиссионная и рентгеновская спектроскопия, магнитный резонанс. 8. Наноструктурированные многослойные материалы и наноструктурированные кристаллы. 9. Ферромагнетизм в наноструктурах. 10. Влияние наноструктурирования объемного– материала на его магнитные свойства. 11. Открытие фуллерена и структура фуллерена C ₆₀ . C ₆₀ , легированный щелочными– металлами. Сверхпроводимость в C ₆₀ . Фуллерены с числом атомов, большим или меньшим 60. 12. Углеродные нанотрубки. Методы получения. Структура. Механические

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>свойства.</p> <p>13. Электрические свойства. Применение углеродных нанотрубок. Графен. Эффекты, обусловленные размерами и размерностью нанобъектов.</p> <p>14. Квантовые ямы, квантовые проволоки и квантовые точки.</p> <p>15. Приложения квантовых размерных эффектов: инфракрасные детекторы, лазеры на- квантовых точках, сверхпроводимость.</p>
уметь	<p>1. критически оценивать достоинства, недостатки и области возможного применения новых материалов и технологических процессов; находить пути оптимального решения конкретных задач микро- и нанотехнологии;</p> <p>2. анализировать и определять физические и технические характеристики различных приборов и устройств, основанных на нанотехнологиях;</p> <p>3. использовать современные информационные и коммуникационные технологии для изучения физических и химических свойств наноматериалов; использовать современную терминологию, позволяющую самостоятельно изучать соответствующую научно-популярную литературу</p>	<p><i>Пример задачи для экзамена</i></p> <p>1. Для клеммового крепления рычага на валу (см. рисунок) диаметром $D = 60$ мм. Определить диаметр внутренней резьбы двух болтов, стягивающих клеммовое соединение, принимая силу $Q = 2000$ Н, размер $R = 300$ мм, размер $a = 50$ мм. Коэффициент трения между валом и рычагом $f = 0,12$. Увеличение усилия затягивания на деформацию рычага принять $K_p = 1,5$ от требуемого усилия затягивания, дополнительную нагрузку на болты от завинчивания гаек принять $K_z = 1,3$ и коэффициент запаса по трению принять $K_n = 1,5$. Допускаемое напряжение в теле болтов от растяжения $[\sigma] = 160$ МПа.</p> 
владеть	1. навыками определения	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>физических и физико-механических свойств материалов;</p> <p>2. навыками применения известных физических законов при анализе наноразмерных явлений;</p> <p>3. навыками подготовки рефератов по конкретным направлениям развития современных нанотехнологий.</p>	<p><i>Пример вопросов для защиты курсового проекта:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие образцы применяются для испытания материалов на растяжение? 2. Объясните принцип работы испытательной машины. 3. Какой вид имеет диаграмма растяжения для пластичного материала, для хрупкого материала? 4. Чем объясняется наличие участка упрочнения на диаграмме растяжения? 5. Как графически определить модуль продольной упругости E? 6. Что такое предел пропорциональности, предел упругости, предел прочности (временное сопротивление разрыву)? 7. До какой точки диаграммы растяжения образец деформируется равномерно? 8. Какие механические характеристики определяют прочностные свойства материала? 9. Какие механические характеристики определяют пластические свойства материала? 10. Как определить расчетную длину образца после испытания? 11. Классификация механических передач. 12. Назначение и кинематика передач. 13. Зубчатые передачи. 14. Характеристика и классификация зубчатых передач. 15. Материалы для зубчатых колес. 16. Понятие о контактных напряжениях. 17. Виды повреждений и критерии работоспособности передачи. 18. Цилиндрические прямозубые передачи. 19. Силы, действующие в зацеплении и их расчет. 20. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость. 21. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу. 22. Косозубые зубчатые передачи, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>23. Конические зубчатые передачи, их классификация и область применения, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета, силы, действующие в зацеплении.</p> <p>24. Червячные передачи, их характеристика, область применения, виды червяков, стандартные параметры червячной передачи, материалы червячных передач, критерии работоспособности и виды отказов, расчет допускаемых напряжений.</p> <p>25. Силы, действующие в червячных передачах и их расчет.</p> <p>26. Определение коэффициента нагрузки в червячных передачах, расчет червячных передач на контактную выносливость и на сопротивление усталости по изгибу.</p> <p>КПД червячной передачи, тепловой расчет, охлаждение и смазка передачи.</p> <p><i>Пример задачи для экзамена</i></p> <p>На рисунке показано крепление крышки резервуара болтами с эксцентрично приложенной нагрузкой (болтами с костыльной головкой). Болты затянуты силой $F=1,5\text{кН}$. Определить внутренний диаметр резьбы болта d из условия растяжения и изгиба, принимая допускаемое напряжение растяжения $[\sigma]_p = 100\text{ МПа}$; величину e - эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		
<p>ПК-11 - способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>		
<p>знать</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. основные типы и характеристики современных материалов и способов сочетания их компонентов; 2. основные виды композиционных материалов конструкционного и функционального назначения; 3. основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наполнитель стекловолокно 2. Наполнитель углеродное воле волокно 3 Перспективные неорганические волокна 4. Органические волокна 5. Характеристика волокон 6. Ткани 7. Связующее эпоксидная смола 8. Связующее ненасыщенная полиэфирная смола 9. Связующие – кремнийорганические смолы 10. Связующие – полиимидные смолы 11. Термопластичные связующие 12. Формование изделий из ПКМ методом ручной укладки 13. Формование изделий из ПКМ методом напыления 14. Пултрузия 15. Намотка 16. Физико-механические свойства ПКМ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		17. Теплофизические свойства ПКМ 18. Электрические свойства ПКМ 19. Горючесть ПКМ. Антипирены. 20. Современные методы контроля качества ПКМ
уметь	1. выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации	<div data-bbox="1243 438 1769 774" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1041 821 1444 853"><i>Примеры задач для экзамена:</i></p> <ol data-bbox="1041 861 2096 1404" style="list-style-type: none"> 1. Подобрать посадку, для передачи вращающего момента T, в соединения с размерами(см. рисунок). Материал деталей - Сталь 50, шероховатость поверхностей - Ra_1 и Ra_2 2. Определить усилие, необходимое для запрессовки шарикоподшипника. Материал вала – Сталь 40Х, материал колец подшипников – Сталь ШХ15 (модуль упругости $E_2 = 2,1 \cdot 10^5$ МПа), шероховатость посадочной поверхности вала под внутреннее кольцо подшипника $Ra_1 = 1,25$ мкм и внутреннего кольца подшипника $Ra_2 = 1,25$ мкм . 3. Рассчитать и сконструировать заклепочное соединение внахлестку двух полос с размерами в сечении $b \times \delta = 150 \times 6$; сила F, действующая на соединение, приложена по оси симметрии листов и равна 80 кН. Материал листов сталь Ст 3, заклепок - сталь Ст 2.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Примерный перечень разделов для выполнения курсового проекта</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор электродвигателя, кинематические расчеты; 2. Рассчитать зубчатую передачу; <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Выбор материалов колес 2.2 Расчет допускаемых напряжений; 2.3 Расчет геометрических параметров зубчатых колес; 2.4 Определение сил в зацеплении; 2.5 Проверка зубьев колес по напряжениям изгиба и контактными нормальными напряжениям; 3. Конструктивные размеры зубчатого колеса; 4. Расчет шпоночных соединений; 5. Конструирование валов; 6. Уточненный расчет валов; 7. Конструирование крышек подшипников; выбор основных композиционных материалов в качестве уплотнителей; 8. Смазывание и уплотнения; 9. Конструирование корпуса.
владеть	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов; 2. навыками выполнения структурного анализа, измерений, испытаний композиционных материалов. 	<p><i>Примерный перечень самостоятельных практических работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет композитов с повышенной прочностью, жесткостью и ударной вязкостью. 2. Расчет напряжений от матрицы к наполнителю; 3. Выбор и расчет армирующих волокон; 4. Определение деформационных свойств полимерных композиционных материалов. Деформация дисперсно-наполненных композитов; 5. Определение вязкости разрушения и ударной прочности полимерных композитов; 6. Расчет деформации полиолефинов наполненных жесткими частицами; 7. Расчет влияния низкомолекулярных добавок;

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Механика материалов и основы конструирования» заключается в проведении экзамена включающий в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проведении зачета, выполнении и защиты курсового проекта.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

При сдаче экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-11 всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Механика материалов и основы конструирования» включает в себя выполнение курсового проекта и сдачу зачета.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Механика материалов и основы конструирования». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку **«отлично» (5 баллов)** – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо» (4 балла)** – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно» (3 балла)** – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно» (2 балла)** – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно» (1 балл)** – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

Показатели и критерии оценивания зачета:

1. Оценка **«зачтено»** предполагает:

- Хорошее знание основных терминов и понятий курса;
- Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
- Последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
- Достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена;
- Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

2. Оценка **«не зачтено»** предполагает:

- Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
- Неумение решать задачи;
- Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
- Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
- Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Кашникова, Ю. А. Сопротивление материалов: курс лекций. Ч. I. Простое сопротивление / Ю. А. Кашникова, В. П. Дзюба; МГТУ, [каф. ТМиСМ]. - Магнитогорск, 2010. - 52 с.: ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=460.pdf&show=dcatalogues/1/1080671/460.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.
2. Сопротивление материалов / Е. Г. Макаров. - М.: Новый Диск, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=162.pdf&show=dcatalogues/1/1052263/162.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Варданян, Г. С. Сопротивление материалов с основами строительной механики: учебник / Г.С. Варданян, Н.М. Атаров, А.А. Горшков; под ред. Г.С. Варданяна, Н.М.

Атарова. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 416 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010220-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052236> (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Савинов, А. С. Практикум по сопротивлению материалов: практикум / А. С. Савинов, О. А. Осипова, А. С. Постникова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3242.pdf&show=dcatalogues/1/1137007/3242.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Дьяченко, Д. Я. Сопротивление материалов: практикум / Д. Я. Дьяченко; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 97 с.: ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=800.pdf&show=dcatalogues/1/1116021/800.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.

в) Методические указания для курсового проектирования:

1. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00382-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451225> (дата обращения: 13.10.2020).
2. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск: МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / А. К. Белан, М. В. Харченко, О. А. Белан, Р. Р. Дема; МГТУ. - Магнитогорск: [МГТУ], 2017. - 95 с.: ил., табл., схемы, граф., номогр., черт., эскизы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3464.pdf&show=dcatalogues/1/1514270/3464.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	URL: https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран.
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Лаборатория механических испытаний	1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, кручение. 2. Измерительный инструмент. 3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. 4. Микротвердомер.
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации