

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
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль) программы
Metallurgy of black metals

Программа подготовки – прикладной бакалавриат
Уровень высшего образования - бакалавриат


Форма обучения
очная

Институт	Metallurgy, mechanical engineering and material processing
Кафедра	Mechanics
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, 04.12.2015, №1427

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)

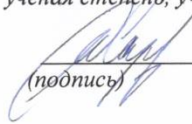
Согласовано:

Зав. кафедрой технологий металлургии и литейных процессов

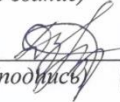
 / К.Н. Вдовин /
(подпись) (И.О. Фамилия)

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 металлургии черных металлов.

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 инженерная графика

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

Б1.Б.19 Методы исследований материалов и процессов

Б1.В.05 Материаловедение;

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-1 – готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	
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;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> • механические характеристики и физические свойства конструкционных и иных материалов; • основные требования и критерии работоспособности и расчета деталей машин;
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 продольном изгибе • правильно определять основные технологические характеристики механических передач; • правильно определять условия работы деталей и узлов машин при эксплуатации,
владеть	<ul style="list-style-type: none"> • 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
ППК-1 обслуживать агрегаты, узлы и механизмы, установленные в зоне нижнего строения агломерационной машины	
знать	<ul style="list-style-type: none"> • методы, нормы и правила обслуживания при проектировании агрегатов агломашины; • основы и этапы проектирования деталей и узлов машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования
уметь	<ul style="list-style-type: none"> • правильно определять условия работы деталей и узлов агломашины 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	<ul style="list-style-type: none"> • навыками расчета на прочность и жесткость деталей и узлов машин • навыками конструирования деталей и узлов агломашин • навыками работы со средствами автоматизированного проектирования
ППК-2 выполнять основные и вспомогательные операции по техническому обслуживанию агломерационной машины, основных агрегатов, машин и механизмов	
знать	<ul style="list-style-type: none"> • основные типы, периодичность обслуживания современных узлов и агрегатов агломашин и комбинацию их способов; • основные виды применяемых материалов конструкционного и функционального назначения;
уметь	<ul style="list-style-type: none"> • выбирать материалы для заданных условий эксплуатации; • определять предельное состояние для проведения операций по техническому обслуживанию; • определять степень износа оборудования и правильно назначать межремонтный период;
владеть	<ul style="list-style-type: none"> • навыками расчета остаточного ресурса работы оборудования; • навыками выполнения структурного анализа, измерений, испытаний конструкционных материалов.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 143 акад. часа:
 - аудиторная – 136 акад. часов;
 - внеаудиторная – 7,3 акад. часа
- самостоятельная работа – 73 акад. часа;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Введение в механику деформируемого тела	3				12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, собеседование. Самостоятельная работа №1	ОПК-1 ППК-1 ППК-2 (зув)
1.1 Постановка задач сопротивления материалов		2						
1.2 Определение внутренних силовых факторов		4		6/2И				
1.3 Деформация растяжения и сжатия стержней		4		4/2И				

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				20,3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, Самостоятельная работа №2	ОПК-1 ППК-1 ППК-2 (зув)
3. Энергетические методы в сопротивлении материалов 3.1 Энергетические методы в сопротивлении материалов. 3.2 Сложные деформации стержней	3				22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, Самостоятельная работа №3	ОПК-1 ППК-1 ППК-2 (зув)
Итого за семестр	3	34		34/14	54,3		Экзамен	ОПК-1 ППК-1 ППК-2
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						Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1 ППК-1 ППК-2 (зув)
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, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; проектный расчёт и расчеты передач на прочность.	4				6,23	Выполнение курсового проекта	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1 ППК-1 ППК-2 (зув)

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
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	6,23	Выполнение курсового проекта	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1 ППК-1 ППК-2 (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	-	4/1И				
8. Станины, корпусные детали, направляющие. Корпусные детали механизмов. Общие сведения. Применение и технологические особенности их изготовления.	4	1	-	1				

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого за семестр	4	34	-	34/14И	18,7		Зачет, защита курсового проекта	ОПК-1 ППК-1 ППК-2
Итого по дисциплине	3,4	68	-	68/28	73		Экзамен, зачет, защита курсового проекта	ОПК-1 ППК-1 ППК-2

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

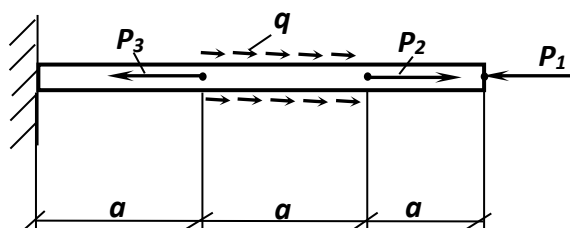
По дисциплине «Механика материалов и основы конструирования» предусмотрено выполнение курсового проекта и проведение самостоятельных работ обучающихся, которое предполагает решение самостоятельных задач на практических занятиях.

Практическое занятие обучающихся предполагает решение задач на занятиях.

Примеры заданий для выполнения самостоятельной работы

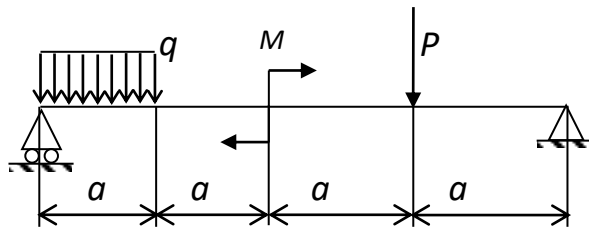
Задача 1

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



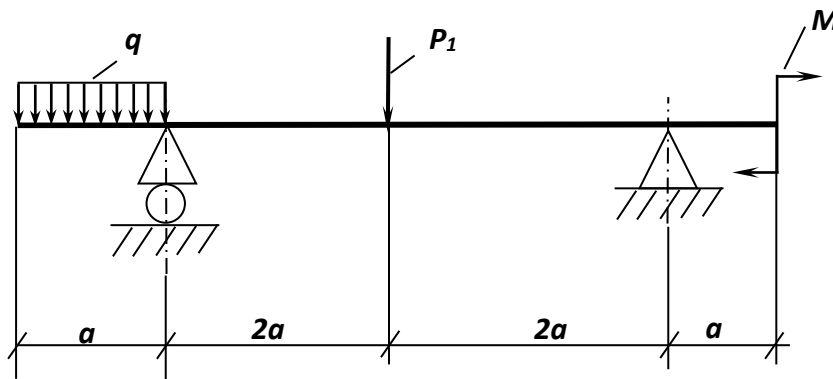
Задача 2

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

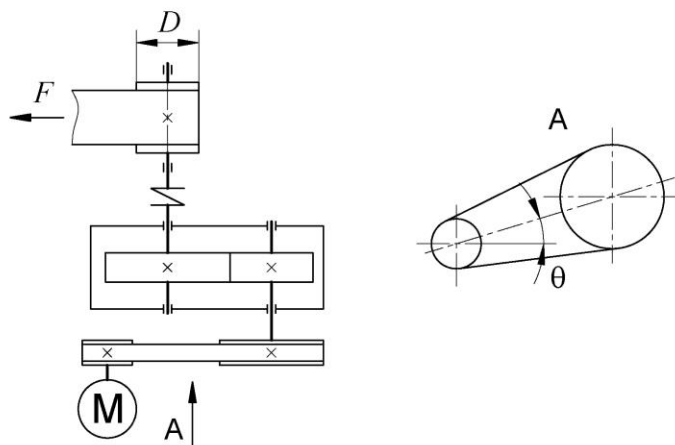
1. Проектирование привода механизма передвижения мостового крана;
2. Проектирование привода ленточного конвейера;
3. Проектирование привода галтовочного барабана для снятия заусенцев после штамповки;
4. Проектирование привода скребкового конвейера;
5. Проектирование привода люлечного элеватора;
6. Проектирование 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;

Пример задания на курсовое проектирование

Спроектировать привод к ленточному конвейеру, изображенному на ниже представленной схеме. Исходные данные, по вариантам, представлены в таблице.

Привод ленточного конвейера



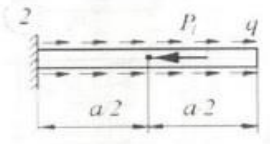
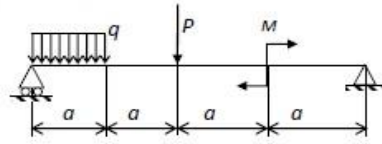
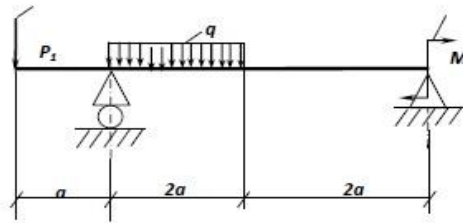
Параметры	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тяговая сила на ленте F , кН	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2
Скорость ленты v , м/с	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5
Диаметр барабана D , мм	200	200	225	250	250	250	275	75	250	250
Угол наклона ременной передачи θ , град	30	45	60	30	45	60	90	30	60	60
Срок службы привода L_n , лет	5	6	7	4	6	7	5	10	15	12

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

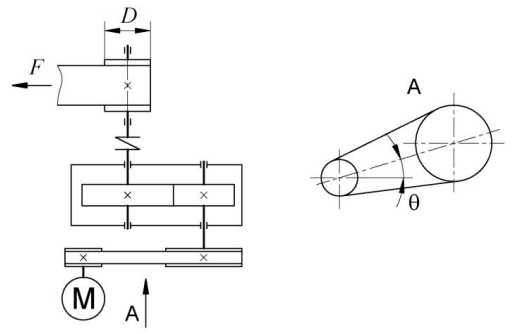
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 – готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания		
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. Методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета. 12. Методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений. Пример расчета. 13. Косой изгиб. Условия прочности и жесткости. 14. Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> • определять линейные перемещения и углы поворота 	<p><i>Примерное практическое задание для экзамена:</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>поперечных сечений в балках и рамах при изгибе, нормальные напряжения в случаях сложного сопротивления и при 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>

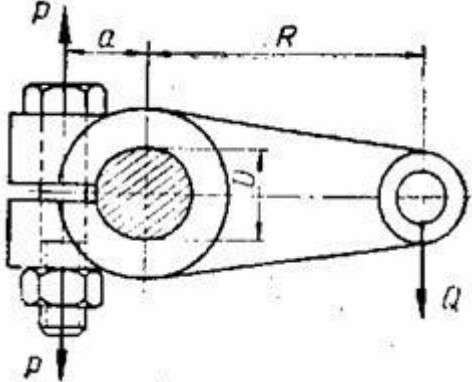
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>внутренних усилий, перемещений в статически определимых балках и рамах при изгибе, в оценке прочности конструкций в случае простых деформаций, сложного сопротивления, при продольном изгибе;</p> <ul style="list-style-type: 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> <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; 	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																																																																				

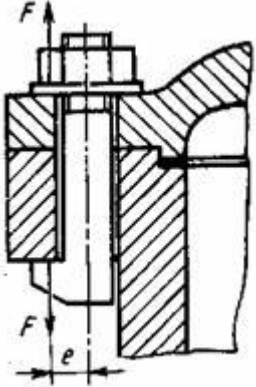
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3. Конструктивные размеры зубчатого колеса;</p> <p>4. Расчет шпоночных соединений;</p> <p>5. Конструирование валов;</p> <p>6. Уточненный расчет валов;</p> <p>7. Конструирование крышек подшипников;</p> <p>8. Смазывание и уплотнения;</p> <p>9. Конструирование корпуса.</p> <p>Список литературы.</p> <p><i>Примерные вопросы к защите курсового проекта:</i></p> <p>1. Какие факторы учитываются при расчете коэффициента запаса прочности? –</p> <p>2. Какие материалы применяют для сварки конструктивов общего назначения, например подставок, кожухов и т.д.?</p> <p>3. Какие материалы применяются для создания нагруженных сварных узлов, для которых производится расчет прочности?</p> <p>4. Какой шов прочнее при сварке одинаковых по толщине листов (порядка 2.6 – 6) мм – стыковой или катетный при соединении листов в нахлестку?</p> <p>5. Для чего существует обмазка на электродах?</p> <p>6. Какие газы применяются при сварке?</p> <p>7. Какую резьбу лучше применить для неподвижного соединения деталей?</p> <p>8. Резьба для ходовых механизмов?</p> <p>9. Если рассчитывается винтовой механизм, то какой критерий работоспособности является основным?</p> <p>10. Почему необходимо применять закаленные детали для резьбового соединения, если нужно создать надежное и небольшое по габаритам устройство?</p>
ППК-1 обслуживать агрегаты, узлы и механизмы, установленные в зоне нижнего строения агломерационной машины		
знать	<ul style="list-style-type: none"> • методы, нормы и правила обслуживания при проектировании агрегатов агломашины; • основы и этапы проектирования 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <p>1. Закон Гука.</p> <p>2. Формула для касательных напряжений при кручении.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>деталей и узлов машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Напряжения и деформации при кручении. 4. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящего момента. 5. Простейшие виды систем растяжения - сжатия. 6. Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси и главные моменты инерции. 7. Изменение моментов инерции при повороте и параллельном переносе осей. 8. Геометрические характеристики простейших сечений. Вычисление главных центральных моментов инерции сложных фигур. 9. Определение внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе. 10. Основные правила построения и контроля построения эпюр внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.
уметь	<ul style="list-style-type: none"> • правильно определять условия работы деталей и узлов агломашины 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 	<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	<ul style="list-style-type: none"> • навыками расчета на прочность и жесткость деталей и узлов машин • навыками конструирования деталей и узлов агломашин • навыками работы со средствами 	<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; 3. Выбор материалов колес 4. Расчет допускаемых напряжений;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	автоматизированного проектирования	5. Расчет геометрических параметров зубчатых колес; 6. Определение сил в зацеплении; 7. Проверка зубьев колес по напряжениям изгиба и контактными нормальными напряжениям; 8. Конструктивные размеры зубчатого колеса; 9. Расчет шпоночных соединений; 10. Конструирование валов; 11. Уточненный расчет валов; 12. Конструирование крышек подшипников; 13. Смазывание и уплотнения; 14. Конструирование корпуса.
ППК-2 выполнять основные и вспомогательные операции по техническому обслуживанию агрегатов, машин и механизмов		
знать	<ul style="list-style-type: none"> • основные типы, периодичность обслуживания современных узлов и агрегатов агломашин и комбинацию их способов; • основные виды применяемых материалов конструкционного и функционального назначения; 	<i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул. 2. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе. 3. Касательные напряжения при поперечном изгибе. 4. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. 5. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра. 6. Условия прочности при изгибе. 7. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. 8. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости. 9. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.
уметь	<ul style="list-style-type: none"> • выбирать материалы для заданных условий эксплуатации; • определять предельное состояние для проведения операций по 	<i>Пример задачи для экзамена</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для клеммового крепления рычага на валу (см. рисунок) диаметром $D = 60$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>техническому обслуживанию;</p> <ul style="list-style-type: none"> определять степень износа оборудования и правильно назначать межремонтный период; 	<p>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 гайк принять $K_3=1,3$ и коэффициент запаса по трению принять $K_n=1,5$. Допускаемое напряжение в теле болтов от растяжения $[\sigma] = 160$ МПа.</p> 
владеть	<ul style="list-style-type: none"> навыками расчета остаточного ресурса работы оборудования; навыками выполнения структурного анализа, измерений, испытаний конструкционных материалов. 	<p><i>Пример вопросов для защиты курсового проекта:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Какие образцы применяются для испытания материалов на растяжение? Объясните принцип работы испытательной машины. Какой вид имеет диаграмма растяжения для пластичного материала, для хрупкого материала? Чем объясняется наличие участка упрочнения на диаграмме растяжения? Как графически определить модуль продольной упругости E? Что такое предел пропорциональности, предел упругости, предел прочности (временное сопротивление разрыву)?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. До какой точки диаграммы растяжения образец деформируется равномерно?</p> <p>8. Какие механические характеристики определяют прочностные свойства материала?</p> <p>9. Какие механические характеристики определяют пластические свойства материала?</p> <p>10. Как определить расчетную длину образца после испытания?</p> <p>11. Классификация механических передач.</p> <p>12. Назначение и кинематика передач.</p> <p>13. Зубчатые передачи.</p> <p>14. Характеристика и классификация зубчатых передач.</p> <p>15. Материалы для зубчатых колес.</p> <p>16. Понятие о контактных напряжениях.</p> <p>17. Виды повреждений и критерии работоспособности передачи.</p> <p>18. Цилиндрические прямозубые передачи.</p> <p>19. Силы, действующие в зацеплении и их расчет.</p> <p>20. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.</p> <p>21. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу.</p> <p>22. Косозубые зубчатые передачи, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета.</p> <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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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 допустимое напряжение растяжения $[\sigma]_p = 100\text{МПа}$; величину e - эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта.</p> 

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-1, 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