Приложение П.РПД Б1.Б.11

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«____» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: ***12.03.02 Оптотехника***

Профиль подготовки: ***Оптико-электронные приборы и системы***

Уровень высшего образования: ***бакалавриат***

Нормативный срок обучения: ***4 года***

Форма обучения: ***очная***

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года: ***Б1.В.ОД.11***

Смоленск – 2016 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 12.03.02 Оптотехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины научить студента создавать надежные и экономичные конструкции, сооружения, детали машин и механизмов, обеспечивающие их длительную эксплуатацию.

Дисциплина направлена на формирование профессиональной компетенции ПК-6: «способность к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:
- теоретических основ курса «Прикладная механика»*;*
- методик расчета конструкций на жесткость, прочность и устойчивость;

Уметь:
- разрабатывать конструкции узлов;
- оценивать конструкторские решения при разработке деталей и узлов;

Владеть:
- навыками графического изображения образов изделий, схем и механических систем, проектирования механических деталей и узлов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части дисциплин Б.11 цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Оптотехника», профилю «Оптико-электронные приборы и системы».

В соответствии с учебным планом по направлению «Оптотехника» дисциплина «Прикладная механика» базируется на дисциплинах базового среднего образования.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

Б1.В.ОД.5 Теоретическая механика
Б1.В.ДВ.4.2 Электротехнические элементы ОЭП
Б2.П.1 Производственная практика
Б2.П.3 Преддипломная практика

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

Аудиторная работа

Цикл:	МиЕН	Семестр
Часть цикла:	базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1, Б.11	
Часов (всего) по учебному плану:	144	3 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	3 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1, 36	3 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	3 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1, 36	3 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, (36)	3 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.5, 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.25, 9
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	0.125, 4.5
Выполнение расчетно-графической работы	0.125, 4.5
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Всего	1, 36
Подготовка к экзамену	1, 36

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	**Тема 1. Введение. Напряженно-деформированное состояние изотропного тела.**	3	2	-	-	1	-
2	**Тема 2. Растяжение-сжатие.**	6	2	2	-	2	-
3	**Тема 3. Кручение.**	6	2	2	-	2	-
4	**Тема 4. Изгиб балок.**	13	4	6	-	3	-
5	**Тема 5. Сложное деформированное состояние.**	6	2	2	-	2	-
6	**Тема 6. Устойчивость сжатых стержней.**	4	2	-	-	2	-
7	**Тема 7. Механика машин. Механизмы, классификация.**	6	2	-	2	2	-

8	**Тема 8. Структурный анализ механизма.**	6	2	-	2	2	-
9	**Тема 9. Структурный синтез механизма.**	4	2	-	-	2	-
10	**Тема 10. Динамический анализ механизмов.**	5	2	-	2	1	-
11.	**Тема 11. Уравновешивание механизмов.**	5	2	-	2	1	-
12.	**Тема 12. Основы проектирования механизмов**	9	2	2	-	5	-
13.	**Тема 13. Типовые механизмы**	10	4	-	4	2	-
14.	**Тема 14. Оси и валы.**	8.5	2	2	2	2.5	-
15.	**Тема 15. Муфты.**	3	2	-	-	1	
16.	**Тема 16. Взаимозаменяемость. Допуски и посадки.**	13.5	2	2	4	5.5	
всего 144 часов по видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			**36**	**18**	**18**	**36**	**-**

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. **Введение. Напряженно-деформированное состояние изотропного тела.**

Лекция 1. Введение. Напряженно-деформированное состояние изотропного тела. Основные гипотезы. Внутренние усилия. Метод сечений. (2 часа)

Самостоятельная работа 1. Изучение материалов лекции (1 час).

Тема 2. Растяжение-сжатие.

Лекция 2. Растяжение-сжатие. Принцип Сен-Венана. Деформация при упругом растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Напряжения, перемещения. Условие прочности. Подбор сечений. (2 часа).

Практическое занятие 1. Статически неопределимые системы при растяжении (сжатии). (2 часа)

Самостоятельная работа 2 . Изучение материалов лекции (1 час), подготовка к практическому занятию на тему «Статически неопределимые системы при растяжении (сжатии)». (1 час)

Тема 3. **Кручение.**

Лекция 3. Кручение. Чистый сдвиг. Кручение вала круглого сечения. Напряжение. Перемещение. Условие прочности. Подбор сечений. (2 часа)

Практическое занятие 2. Статически неопределимые системы при кручении. (2 часа).

Самостоятельная работа 3. Изучение материалов лекции (1 час), подготовка к практическому занятию на тему «Статически неопределимые системы при кручении». (1 час)

Тема 4. **Изгиб балок.**

Лекция 4,5. Изгиб. Его классификация. Напряжения при изгибе. Условие прочности. Подбор сечений. Статически неопределимые системы. Канонические уравнения метода сил. (4 часа).

Практическое занятие 4, 5, 6. Расчет балок на прочность при изгибе. Подбор поперечных сечений балки при изгибе. Последовательность расчета статически неопределимых систем по методу сил. Определение деформаций и деформационная проверка. (6 часов)

Самостоятельная работа 4: Изучение материалов лекции (1 час), подготовка к практическому занятию на тему «Построение эпюр внутренних усилий в балках», «Подбор поперечных сечений при изгибе» (2 часа).

Тема 5. **Сложное деформированное состояние.**

Лекция 6. Понятие о сложном деформированном состоянии. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное действие нагрузки. Напряженное состояние. Виды напряженного состояния. Понятие о теориях прочности. (2 часа)

Практическое занятие 7. Расчет вала, работающего на изгиб с кручением. Построение эпюр изгибающих и крутящего моментов, определение диаметра вала. (2 часа)

Самостоятельная работа 5. Изучение материалов лекции (1 час), подготовка к практическому занятию на тему «Раскрытие статической неопределенности для заданной балки, построение эпюр M_x и Q_y» (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме пройденному лекционному материалу.

Тема 6. Устойчивость сжатых стержней.

Лекция 7. Устойчивость сжатых стержней. Понятие о продольном изгибе. Предел применимости формулы Эйлера. Эмпирические формулы для критических напряжений. (2 часа)

Самостоятельная работа 6. Изучение материалов лекции (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час).

Тема 7. Механика машин. Механизмы, классификация.

Лекция 8. Введение. Роль курса ТММ в инженерной подготовке студента. Механика машин и ее основные разделы. Механизмы, классификация. Основные понятия и определения. (2 часа).

Лабораторное занятие 1. Структура и передаточная функция механизмов. (2 часа)

Самостоятельная работа 7. Изучение материалов лекции (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час).

Тема 8. Структурный анализ механизма.

Лекция 9. Структурный анализ механизма. Кинематические пары и цепи. Классификация пар и цепей. Структура механизма. Число степеней свободы механизма. (2 часа).

Лабораторное занятие 2. Получение эвольвентных профилей зубьев методом обката т построение картины их зацепления. (2 часа)

Самостоятельная работа 8. Изучение материалов лекции (1 час), подготовка к защите лабораторной работы (1 час).

Тема 9. Структурный синтез механизма.

Лекция 10. Структурный синтез механизма. Кинематический анализ механизмов. Кинематика начальных звеньев. Определение положений звеньев и построение траекторий точек за один цикл механизма. (2 часа)

Самостоятельная работа 9. Изучение материалов лекции (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час).

Тема 10. Динамический анализ механизмов.

Лекция 11. Динамический анализ механизмов. Две задачи. Силовой анализ: силы движущие и силы производственных сопротивлений. Работа и мощность. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Планы сил для плоских механизмов. Определение внешних и внутренних (в кинематических парах) реакций. (2 часа)

Лабораторное занятие 3. Динамическая балансировка ротора. (2 часа)

Самостоятельная работа 10. Изучение материалов лекции (1 час).

Тема 11. Уравновешивание механизмов.

Лекция 12. Уравновешивание механизмов. Неуравновешенность роторов и ее виды. Балансировка роторов. Неуравновешенность механизмов и ее виды. Полное и частичное уравновешивание механизмов. (2 часа)

Лабораторное занятие 4. Статическое и динамическое уравновешивание ротора с известным расположением неуравновешенных масс. (2 часа)

Самостоятельная работа 11. Изучение материалов лекции (1 час).

Тема 12. Основы проектирования механизмов

Лекция 13. Основы проектирования механизмов. Требования к деталям машин. Механические передачи трением и зацеплением. Кинематические и силовые параметры передач. Классификация, устройство, принцип работы. (2 часа)

Практическое занятие 8. Выбор электродвигателя и кинематический расчет привода. (2 часа)

Самостоятельная работа 12. Изучение материалов лекции (2 часа), подготовка к практическому занятию на тему «Основы проектирования механизмов» (2 часа), подготовка к защите лабораторных работ (1 час).

Тема 13. Типовые механизмы.

Лекция 14,15. Типовые механизмы: зубчатые, винтовые, кулачковые, рычажные, волновые, ременные, цепные. Типовые устройства и элементы передач. (4 часа)

Лабораторное занятие 5,6. Кинематика зубчатых передач. (4 часа)

Самостоятельная работа 13. Изучение материалов лекции (1 час), подготовка к защите лабораторных работ (1 час).

Тема 14. Оси и валы.

Лекция 16. Оси и валы. Расчет валов. Соединения вал - втулка. Опоры скольжения и качения, уплотнительные устройства. (2 часа)

Практическое занятие 9. Предварительный расчет валов редуктора. (2 часа)

Лабораторное занятие 7. Контроль размеров трехступенчатого вала.

Самостоятельная работа 14. Изучение материалов лекции (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (1.5 час).

Тема 15. Муфты.

Лекция 17. Муфты. Фиксаторы. Упругие элементы. Соединения. Корпусные детали. (2 часа)

Самостоятельная работа 15. Изучение материалов лекции (1 час)

Тема 16. Взаимозаменяемость. Допуски и посадки.

Лекция 18. Взаимозаменяемость. Допуски и посадки. Виды соединения деталей. (2 часа)

Практическое занятие 9. Проверка прочности шпоночных соединений. Уточненный расчет вала. (2 часа)

Лабораторное занятие 8,9. Защита лабораторных работ. (4 часа)

Самостоятельная работа 16. Изучение материалов лекции (2 часа), подготовка к практическому занятию на тему « Взаимозаменяемость. Допуски и посадки» (2 часа), подготовка к защите лабораторных работ (1.5 часа).

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
методические указания по самостоятельной работе при выполнении расчетного задания по дисциплине, приведенные в приложении 1 и на сайте института.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируется следующие профессиональная компетенция ПК - 6.

Указанная компетенция формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенцией (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, выполнение расчетно-графической работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках дисциплины «Прикладная механика» компетенции ПК-6 «способность к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на практических заданиях, защите расчетного задания. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, собеседованиям по материалам практических занятий.

Принимается во внимание **знания** обучающихся:

- теоретических основ курса «Прикладная механика»*;*
- методик расчета конструкций на жесткость, прочность и устойчивость;

наличие **умения**:

- разрабатывать конструкции узлов;
- оценивать конструкторские решения при разработке деталей и узлов;

присутствие **навыков:**

- графически изображать образы изделий, схем и механических систем;
- проектирования механических деталей и узлов.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-6 «для проектно-конструкторской деятельности: готовность работать над проектами электроэнергетических и элек-

тротехнических систем и их компонентов» в процессе защиты расчетно-графической работы, как формы текущего контроля. На защите студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Что такое напряжение? Каков его физический смысл? Какова размерность напряжения? Какие бывают напряжения?
2. С какими внутренними силовыми факторами связано возникновение в поперечном сечении бруса нормальных напряжений и с какими - касательных напряжений?
3. Как выбирается допускаемое напряжение в зависимости от механических свойств материала?
4. Какими перемещениями сопровождается кручение? Напишите формулу для определения перемещений при кручении.
5. Какие напряжения возникают в поперечных сечениях вала при кручении? Каков закон их изменения?
6. Какова цель испытаний материалов на растяжение? Что такое предел пропорциональности, предел текучести, предел прочности?
7. Основные требования и критерии работоспособности, предъявляемые к механизмам и их деталям.
8. Машиностроительные материалы и критерии выбора материалов при проектировании деталей машин.
9. Элементы теории зубчатого зацепления. Геометрия зубчатого зацепления.
10. Основные кинематические и силовые соотношения для одно и многоступенчатых передач. Принцип работы, область применения.
11. В чем состоит отличие пластичных материалов от хрупких?
12. Что такое напряжение? Каков его физический смысл? Какова размерность напряжения? Какие бывают напряжения?
13. Какова суть расчетов на прочность при растяжении/сжатии?
14. Какова суть расчетов на прочность и жесткость при кручении?
15. По каким формулам определяются напряжения в произвольной точке и максимально нагруженной при кручении?
16. Дайте классификацию передач и определите их назначение.
17. Основные требования и критерии работоспособности, предъявляемые к механизмам и их деталям.
18. Назовите критерии выбора материалов при проектировании деталей машин.
19. Как образуются посадки в ЕСДП? Как их обозначают?
20. Какие размеры проставляются на общих видах и сборочных чертежах?
21. Назовите недостатки и преимущества редукторов, выполненных по различным кинематическим схемам.
22. Назовите подшипниковые посадки и способы их обозначения на чертежах.
23. Расскажите об обозначениях серийно выпускаемых редукторов.
24. Назовите элементы расчетных схем в прочностных расчетах конструкций.
25. Каков порядок вычерчивания кинематической схемы механизма?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 3 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1.Какова цель испытаний материалов на растяжение? Что такое предел пропорциональности, предел текучести, предел прочности?

2.Опытное изучение растяжения материалов. Диаграмма растяжения и ее характерные точки.

3.Классификация внешних сил. Основные виды деформаций.

4.В чем состоит отличие пластичных материалов от хрупких? Что такое наклеп материала? Как ведет себя материал при разгрузке и повторном нагружении?

5.Что такое расчетное, предельное и допускаемое напряжения? От каких факторов они зависят?
6.Что такое напряжение? Каков его физический смысл? Какова размерность напряжения? Какие бывают напряжения?
7.С какими внутренними силовыми факторами связано возникновение в поперечном сечении бруса нормальных напряжений и с какими – касательных напряжений?
8.Какова цель метода сечений? В чем заключается его сущность?
9.Как выбирается допускаемое напряжение в зависимости от механических свойств материала?
10.Типы опор балок. Определение опорных реакций.
11.Задачи и допущения в курсе “Сопротивление материалов”
12.Основные виды деформаций. Метод сечений. Напряжение.
13.Деформация растяжения. Определение напряжения. Закон Гука.
14.Напряжения в наклонных сечениях при растяжении в одном направлении.
15.Расчеты на прочность при растяжении/сжатии. Допускаемые напряжения.
16.Влияние собственного веса при растяжении/сжатии. Ступенчатый брус.
17.Определение внутренних усилий при растяжении/сжатии.
18.Сварные соединения. Практические расчеты.
19.Какими перемещениями сопровождается кручение? Напишите формулу для определения перемещений при кручении.
20.Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
21.Основные понятия при кручении. Построение эпюр крутящих моментов.
22.Какие напряжения возникают в поперечных сечениях вала при кручении? Каков закон их изменения? По каким формулам определяются напряжения в произвольной точке и максимально нагруженной?
23.Моменты инерции плоских фигур.
24.Моменты инерции относительно параллельных осей.
25.Статические моменты плоских фигур.
26.Что такое полярный момент инерции Jp и полярный момент сопротивления Wp сечения? Напишите формулы для определения Jp и Wp для круга и кольца.
27.Какие напряжения возникают в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе?
28.Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил.
29.Условие прочности при изгибе.
30.Основные понятия о деформации изгиба.
32.Определение внутренних усилий при изгибе. Правила знаков для поперечной силы и изгибающего момента.
33.Зависимость между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.
34.Нормальные напряжения при изгибе.
35.Понятие о главных напряжениях. Гипотезы прочности.
36.Косой изгиб (изгиб в двух плоскостях).
37.Совместное действие изгиба и кручения.
38.В каком случае делается расчет деталей на выносливость? Что такое предел выносливости? Как строится кривая выносливости?
39.Какие факторы и каким образом влияют на величину предела выносливости? Практические меры повышения усталостной прочности.
40.Определение запаса прочности при переменных напряжениях.
41.Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости.
42.Концентрация напряжений. Контактные напряжения.
43.Основные требования и критерии работоспособности, предъявляемые к механизмам и их деталям.

44.Основные понятия и определения в курсе “Детали машин”
45.Машиностроительные материалы и критерии выбора материалов при проектировании деталей машин.
46.Виды механизмов. Классификация. Кинематические пары. Классификация пар.
47.Взаимозаменяемость. Допуски и посадки.
48.Механические передачи трением и зацеплением. Классификация передач и их назначение.
49.Основные требования и критерии работоспособности, предъявляемые к механизмам и их деталям.
50.Машиностроительные материалы и критерии выбора материалов при проектировании деталей машин.
51.Элементы теории зубчатого зацепления. Геометрия зубчатого зацепления.
52.Основные кинематические и силовые соотношения для одно и многоступенчатых передач. Классификация. Устройство. Принцип работы, область применения.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к практическим, лабораторным занятиям)

1. Опытное изучение растяжения материалов. Диаграмма растяжения и ее характерные точки.
2. Классификация внешних сил. Основные виды деформаций.
3. В чем состоит отличие пластичных материалов от хрупких?
4. Что такое расчетное, предельное и допускаемое напряжения? От каких факторов они зависят?
5. Что такое напряжение? Каков его физический смысл? Какова размерность напряжения? Какие бывают напряжения?
6. С какими внутренними силовыми факторами связано возникновение в поперечном сечении бруса нормальных напряжений и с какими - касательных напряжений?
7. Какова цель метода сечений? В чем заключается его сущность?
8. Как выбирается допускаемое напряжение в зависимости от механических свойств материала?
9. Задачи и допущения в курсе “Сопротивление материалов”
10. Основные виды деформаций. Метод сечений. Напряжение.
11. Деформация растяжения. Определение напряжения. Закон Гука.
12. Напряжения в наклонных сечениях при растяжении в одном направлении.
13. Расчеты на прочность при растяжении/сжатии. Допускаемые напряжения.
14. Определение внутренних усилий при растяжении/сжатии.
15. Сдвиг. Напряжения и закон Гука при сдвиге. Допускаемые напряжения при сдвиге.
16. Какими перемещениями сопровождается кручение? Напишите формулу для определения перемещений при кручении.
17. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
18. Основные понятия при кручении. Построение эпюр крутящих моментов.
19. Какие напряжения возникают в поперечных сечениях вала при кручении? Каков закон их изменения? По каким формулам определяются напряжения в произвольной точке и максимально нагруженной?
20. Моменты инерции плоских фигур.
21. Моменты инерции относительно параллельных осей.
22. Статические моменты плоских фигур.
23. Какова цель испытаний материалов на растяжение? Что такое предел пропорциональности, предел текучести, предел прочности?
24. Влияние собственного веса при растяжении/сжатии. Ступенчатый брус.
25. Напряжения, вызванные изменением температуры.

26. Какими перемещениями сопровождается кручение? Напишите формулу для определения перемещений при кручении.
27. Что такое полярный момент инерции Jp и полярный момент сопротивления Wp сечения? Напишите формулы для определения Jp и Wp для круга и кольца.
28. Изменится ли величина максимальных касательных напряжений и максимальный угол поворота сечения, если заменить материал бруса, например, сделать его из сплава алюминия, а не из стали?
29. Какие напряжения возникают в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе?
30. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил.
31. Условие прочности при изгибе.
32. Основные понятия о деформации изгиба.
33. Определение внутренних усилий при изгибе. Правила знаков для поперечной силы и изгибающего момента.
34. Зависимость между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.
35. Нормальные напряжения при изгибе.
36. Касательные напряжения при изгибе балки прямоугольного сечения.
37. Понятие о главных напряжениях. Гипотезы прочности.
38. Косой изгиб (изгиб в двух плоскостях).
39. Совместное действие кручения и растяжения/сжатия.
40. Понятие о теориях прочности.
41. Устойчивость сжатых стержней. Понятие о продольном изгибе. . Предел применимости формулы Эйлера. Эмпирические формулы для критических напряжений.
42. Теория механизмов. Виды механизмов. Классификация. Кинематические пары. Классификация пар.
43. Взаимозаменяемость. Допуски и посадки.
44. Механические передачи трением и зацеплением. Классификация передач и их назначение.
45. Основные требования и критерии работоспособности, предъявляемые к механизмам и их деталям.
46. Машиностроительные материалы и критерии выбора материалов при проектировании деталей машин.
47. Элементы теории зубчатого зацепления. Геометрия зубчатого зацепления.
48. Основные кинематические и силовые соотношения для одно и многоступенчатых передач. Классификация. Устройство. Принцип работы, область применения.
49. Валы и оси. Соединения вал - втулка.
50. Опоры скольжения и качения. Уплотнительные устройства.
51. Типовые механизмы: зубчатые, винтовые.
52. Кулачковые механизмы.
53. Рычажные механизмы.
54. Ременные передачи.
55. Цепные передачи.
56. Муфты.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (экзаменационная программа)

1. Расчетная схема, элементы расчетной схемы.
2. Внешние и внутренние силы. Метод сечений.

3. Растяжение (сжатие). Нормальные напряжения при растяжении (сжатии).
4. Абсолютная и относительная деформация при растяжении (сжатии). Абсолютное удлинение стержня.
5. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Диаграмма напряжений. Механические характеристики материала.
6. Кручение. Эпюры крутящих моментов. Гипотезы Сен-Венана при кручении. Касательные напряжения при кручении.
7. Условие прочности и жесткости при кручении. Угол закручивания вала.
8. Изгиб балок. Классификация изгиба.
9. Гипотезы изгиба. Эпюры внутренних усилий при изгибе балок.
10. Дифференциальные зависимости при изгибе балок.
11. Подбор сечений и проверка прочности при изгибе балок.
12. Геометрические характеристики плоских сечений. Моменты инерции плоских сечений.
13. Статически неопределимые балки. Метод сил для раскрытия статической неопределимости балок.
14. Теории прочности.
15. Понятие о сложном деформированном состоянии.
16. Внецентренное растяжение, сжатие.
17. Изгиб с кручением.
18. Изгиб с растяжением.
19. Практический расчет валов при изгибе с кручением.
20. Устойчивость сжатых стержней. Понятие о продольном изгибе.
21. Формула Эйлера для определения критической силы. Критическое напряжение.
22. Устойчивость сжатого стержня за пределом упругости материала. Формула Ясинского.
23. Влияние условий закрепления стержня на величину критической силы.
24. Взаимозаменяемость. Допуски, квалитет, посадки.
25. Система вала и система отверстия.
26. Машины и механизмы. Составные части механизмов.
27. Кинематические пары. Кинематические цепи. Число степеней свободы.
28. Кинематический анализ механизма. План скоростей. План ускорений.
29. Механические передачи.
30. Зубчатые передачи. Классификация. Кинематический и силовой расчет.
31. Зубчатые передачи. Геометрические характеристики зубчатого эвольвентного зацепления.
32. Червячные передачи.
33. Ременные передачи.
34. Цепные передачи.
35. Валы и оси.
36. Подшипники качения.
37. Подшипники скольжения.
38. Муфты.
39. Уплотнительные устройства.
40. Резьбовые, заклепочные, сварные соединения.

Первый два вопрос в экзаменационном билете студента – вопросы по лекционном материалу, третий вопрос – задача на тему, близкую к разбираемым на практических занятиях и в процессе выполнения расчетно-графической работы.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Прикладная механика», в которые входят методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Иосилевич Г.Б. Прикладная механика: Для студентов втузов. [Электронный ресурс] : / Г.Б. Иосилевич, П.А. Лебедев, В.С. Стреляев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 576 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5794 .
2. Степин П. А**.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3179
Жуков, В.Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 415 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3721

б) дополнительная литература

3. Воронов С.А. Расчет на прочность и жесткость стержневых систем при изгибе с использованием Mathcad: метод. указания к выполнению домашних заданий по курсам «Сопротивление материалов» и Прикладная механика»: 2 ч.– Ч. 11 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.А. Воронов, А.А. Ширшов, С.В. Яресько. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2011. — 40 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58503
4. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 431 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2022
5. Миролюбов И.Н. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И.Н. Миролюбов, Ф.З. Алмаметов, Н.А. Курицин [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 512 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39150
6. Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 415 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3721

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

1. Каримов И. Сопротивление материалов. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.soprotmat.ru

2. Каримов И. Прикладная механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.prikladmeh.ru

3. Каримов И. Строительная механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [электронный ресурс]. Режим доступа http://www.stroitmeh.ru

4. Каталог учебных фильмов по сопротивлению материалов и механике разрушения [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.soprotmat.ru/film.htm

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, практические занятие каждую неделю, выполнение расчетного задания. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных и практических** занятий предусматривается использование *систем* мультимедиа.

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

Лекционные занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории А2.

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории 503.

Автор к.т.н., доцент	Борисов А.В.
Зав. кафедрой ТМО к.т.н., доцент	Гончаров М.В.
Зав. кафедрой ОЭС к.т.н., доцент	Беляков М.В.

Программа одобрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» от 30 августа 201*6* года, протокол №1, и кафедры «Оптико-электронные системы» 08.09.2016 г., № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	заменных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10