# **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Новосибирский технологический институт (филиал)**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего профессионального образования

**«Московский государственный университет дизайна и технологии»**

**(НТИ (филиал) «МГУДТ»)**

## УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной и

научной работе

Мокеева Н.С.

« » 2013 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

**Направление подготовки**: **261700.62 Технология полиграфического**

**и упаковочного производства**

**Профиль подготовки**: **Технология и дизайн**

**упаковочного производства**

**Квалификация** **(степень) выпускника:**  **бакалавр**

**Форма обучения**: за**очная**

Факультет: **Заочного обучения и экстерната**

Кафедра: **Механики и инженерной графики**

Курсы: **2,3**  Семестры: **4,5**

#### **Лекции: 18 час Экзамен 4,5 *семестры***

**Практические занятия: 24 часов**

### **Лабораторные занятия: 0 часов**

### **Самостоятельная работа: 102 часа**

**ВСЕГО: 144 часов**

**Новосибирск 2013**

Рабочая программа составлена на основании следующих **нормативных документов:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 261700.62 «**Технология полиграфического и упаковочного производства**» (квалификация (степень) «бакалавр»). – Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.01.2010 г № 20.

2. Рабочий учебный план. Направление подготовки 261700.62 «**Технология полиграфического и упаковочного производства**». Профиль «**Технология и дизайн упаковочного производства**».– Набор 2011, (квалификация (степень) «бакалавр»). Рабочий учебный план рассмотрен и одобрен на заседании Совета НТИ (филиала) «МГУДТ» 27.10.2011 года, протокол № 3.

**Разработчик:**

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ермолаев В.Ф.

**Рецензент:**

доцент, к.т.н., \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ланцевич М.А.

***Рабочая программа рассмотрена*** на заседании кафедры МиИГ

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г.

**Зав. кафедрой**

Доц., к.т.н. Ермолаев В.Ф.

**Виза декана ЗОиЭ**

проф., д.т.н. Соколовский А.Р.

ПАСПОРТ ПРОЦЕССА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение документа | Пункт  ГОСТ Р ИСО 9001-2001 | Наименование процесса |
| **Шифр дисциплины**  **Б.3.1.1.2** | **7.3 и 7.5** | **«Прикладная механика»** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Определение процесса:**  Процесс преподавания дисциплины «**Прикладная механика**» для студентов заочной формы обучения по направлению 261700.62**«**Технология полиграфического и упаковочного производства**»,**профиль подготовки «Технология и дизайн упаковочного производства», ориентированный на выполнение требований ФГОС ВПО | **Цель процесса:**  выполнение требований ФГОС ВПО:  изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействие между телами, общих законов деформирования деталей; овладение теоретическими основами конструирования изделий общетехнического назначения, методами расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость и принципами расчетов основных видов деталей машин по критериям работоспособности. |
| **Владелец процесса:**  Кафедра МиИГ | **Ответственный руководитель процесса:**  Доц., к.т.н. Ермолаев В.Ф. |
| **Входы процесса:**  Студенты и знания, полученные студентами при изучении дисциплин: физика, математика, химия, информатика, инженерная графика. | **Выходы процесса:**  Перечень компетенций, освоенных в ходе изучения дисциплин (в соответствии с ФГОС ВПО):  владение культурой мышления, способностью обобщать, анализировать, воспринимать информацию, определять цель и выбирать пути ее достижения (ОК-1);  умением логически верно, аргументировано строить устную и письменную речь (ОК-2);  выявлять естественнонаучную сущность проблем возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения существующий физико-математический аппарат (ПК-2). |
| **Требования к входам процесса:**  Соответствие требованиям ФГОС ВПО, перечень компетенций, необходимых для изучения данной дисциплины:  способность применять в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, нормативные документы и элементы экономического анализа (ПК- 2). | **Требования к выходам процесса:**  В результате изучения дисциплины студент будет:  **знать**: основные законы теоретической механики; методы и приемы решения задач для твердого тела и системы твердых тел; основные понятия и законы механики сплошных сред и ее разделов: теории упругости, сопротивления материалов, гидромеханики и реологии;  **уметь**: решать задачи статики, кинематики, динамики и на применение основных законов механики сплошных сред, теории упругости и гидромеханики; составлять и анализировать простейшие модели сплошных сред применительно к профессиональной деятельности;  **владеть**: принципами и методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов систем при простейших видах нагружений; методики решения задач динамики идеальной и вязкой жидкости, прикладной механики и моделирования вязкоупругих материалов для решения профессиональных задач. |
| **Поставщики процесса:**  Кафедры, участвующие в преподавании дисциплин, предшествующих изучению данной дисциплины:  1.Кафедра Высшей математики.  2. Кафедра Физики.  3. Кафедра Химии.  4. Кафедра Автоматики и вычислительной техники.  5. Кафедра МиИГ | **Потребители процесса:**  Студенты 2,3 курсов заочного отделения и их будущие работодатели |
| **Управляющие воздействия:**  ФГОС ВПО, рабочий учебный план, рабочая программа по дисциплине, порядок проведения итоговой аттестации по дисциплине (экзамен) | **Основные ресурсы:**  4 ЗЕ (144 часа); аудиторная нагрузка : лк – 18 часов; п.з. – 24 часа. |
| **Контролируемые параметры процесса:**  участие в аудиторной работе, выполнение контрольных и практических работ (другие виды занятий, установленные рабочим учебным планом) | **Методы измерения параметров процесса:**  Итоговый контроль – экзамены. |
| **Показатели результативности:**  выполнение запланированных мероприятий в срок; обеспечивающих получение экзамена. | **Периодичность оценки:**  непрерывно согласно графику проведения занятий и по завершению изучения дисциплины. |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

***Цель дисциплины*** – является получение обучающимся фундаментальных теоретических знаний о механических свойствах технических материалов, изучаемых средствами механики сплошных сред, о гидравлике, теории сопротивления материалов и теории механизмов и машин.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО**

Профессиональный цикл (Б-3).

Базовая часть Б.3.1.1.2.

Особенности (принципы) построения дисциплины описываются в таблице 2.1.

### Таблица 2.1 - Особенности (принципы) построения дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| Особенность (принцип) | Содержание |
| Основание для введения курса | Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки: 261700.62 Технология полиграфического и упаковочного производства (квалификация (степень) «бакалавр»). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.01.2010 г №20. |
| Адресат курса | Студенты по направлению подготовки 261700.62 |
| Главная цель | Усвоение основ фундаментальных теоретических знаний о механических свойствах технических материалов, изучаемых средствами механики сплошных сред, о гидравлике, теории сопротивления материалов и теории механизмов и машин |
| Ядро курса | Задачи кинематики точки и твердого тела, равновесия тел под действием сил, динамики материальной точки и механических систем. Задачи прочностной надежности, связанные с теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин. Основы гидравлики. |
| Требования к начальной подготовке, необходимые для успешного усвоения Вашего курса | Знание элементарной и высшей математики, физики, информатики. |
| Уровень требований по сравнению с ФГОС | Соответствует требованиям ФГОС |
| Объём курса в часах | 144 часа, в т. ч.: лекций - 18 часов, практические занятия - 24 часа и самостоятельная работа - 102 часа. |
| Основные понятия курса | Материальная точка, скорость, ускорение, сила, момент силы, работа, мощность, потенциальная энергия, масса, кинетическая энергия, связи, реакции связи, возможные перемещения, силы инерции. Напряжение, деформация, потенциальная энергия, прочностная надежность, прочность, жесткость, устойчивость, модели прочностной надежности. Жидкости и их физические свойства. Кинематика жидкости. |
| Направленность курса на развитие общепредметных, общеинтелектуальных умений, обладающих свойством переноса | Приобретение навыков разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для решения научно-технических задач; изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики. |
| Обеспечение последующих дисциплин | Дисциплина «Прикладная механика», наряду с другими общеинженерными дисциплинами, обеспечивает преемственность знаний при переходе к дисциплинам профессионального цикла. |
| Практическая часть курса | В программу курса входят практические занятия, расчетно-графические задания, а также самостоятельная работа, заключающейся в изучении и проработке отдельных разделов курса. Студенты привлекаются к выполнению научно-исследовательской работы. При изучении дисциплины используются учебные и методические пособия, подго­товленные кафедрой механики и инженерной графики. |
| Учет индивидуальных особенностей студентов | Выбор вариантов контрольной работы. |
| Особая технология организации учебного процесса | При изучении курса используются модели, стенды, плакаты, детали и узлы машин, мультимедийные технологии и другие технические средства обучения |
| Области применения полученных знаний и умений | Решение задач носит прикладкой характер. Условия нагружения, материалы, геометрические размеры деталей механизмов и конструкций рассматриваются применительно к ситуациям, которые будут возникать в профессиональной деятельности специалиста. |
| Описание основных "точек" | Экзамены в 4 и 5 семестрах. |
| Ваш курс и основные информационные технологии | При изучении курса используются ЭВМ и мультимедийные технологии.Программные средства ***MatCad***, и другие – как средство выполнения расчетов, анализа, принятия решения.  Текстовый редактор ***Word*,** графический редактор ***Pоint*** и другие – как средство оформления документации. |
| Ваш курс и современное состояние науки и практики | При изучении курса делается акцент на методах, использующих современные расчетные технологии. |

**3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать**: основные законы теоретической механики; методы и приемы решения задач для твердого тела и системы твердых тел; основные понятия и законы механики сплошных сред и ее разделов: теории упругости, сопротивления материалов, гидромеханики и реологии;

**уметь**: решать задачи статики, кинематики, динамики и на применение основных законов механики сплошных сред, теории упругости и гидромеханики; составлять и анализировать простейшие модели сплошных сред применительно к профессиональной деятельности;

**владеть:** принципами и методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов систем при простейших видах нагружений; методами решения задач динамики идеальной и вязкой жидкости, прикладной механики и моделирования вязкоупругих материалов для решения профессиональных задач.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

– владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информацию, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

– умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);

– выявлять естественнонаучную сущность проблем возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения существующий физико-математический аппарат (ПК-2).

**4. ОЖИДАМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И**

**КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ**

**ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**(ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### Цели учебной дисциплины описываются в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Результаты освоения студентами программы учебной дисциплины (цели дисциплины)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| После изучения дисциплины студент будет | | |
| Номер цели | Содержание цели | Ссылка на компетенции |
| знать: | |  |
|  | основные законы теоретической механики: | ОК-1,ОК-2, |
| 1.1 | о теоретической механике как науке о природе; | ОК-1, ОК-2 |
| 1.2 | о моделях явлений, рассматриваемых в теоретической механике, о границах применимости законов ньютоновской механики; | ОК-1, ОК-2 |
| 1.3 | о современных проблемах механики; | ОК-1, ОК-2 |
| 2. | методы и приемы решения задач для твердого тела и системы твердых тел: | ОК-1, ОК-2,  ПК-2 |
| 2.1 | задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду; | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| 2.2 | задачи кинематики точки и твердого тела; | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| 2.3 | задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы; | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| 3. | основные понятия и законы механики сплошных сред и ее разделов: теории упругости, сопротивления материалов, гидромеханики и реологии: | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| 3.1 | основные понятия и законы механики деформируемого тела; | ОК-1,ОК-2 |
| 3.2 | понятие прочностной надежности, критерии, модели прочностной надежности; | ОК-1, ОК-2, ПК-2 |
| 3.3 | методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость; | ОК-1,ПК-2 |
| 3.4 | методы анализа напряженно-деформированного состояния при сложном сопротивлении, области применения моделей разрушения, точность методов; | ОК-1, ОК-2, ПК-2 |
| 3.5 | основы гидростатики; | ОК-1, ОК-2, ПК-2 |
| 3.6 | основы гидродинамики; | ОК-1, ОК-2, ПК-2 |
| уметь: | |  |
| 4. | решать задачи статики, кинематики, динамики и на применение основных законов механики сплошных сред, теории упругости и гидромеханики: | ПК-2 |
| 4.1 | составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции; приводить сложную систему сил к простейшему виду; | ПК-2 |
| 4.2 | использовать теоремы кинематики точки и твердого тела при решении конкретных задач; | ПК-2 |
| 4.3 | составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их; | ПК-2 |
| 4.4 | прогнозировать поведение механической систем; представлять результаты решения отдельных задач, описание расчетно-графического задания в удобной для восприятия форме; | ПК-2 |
| 4.5 | производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном сопротивлении при статическом и динамическом приложении нагрузки, расчеты стержней на устойчивость; | ПК-2 |
| 4.6 | определять кинематические и динамические характеристики движения жидкости; | ПК-2 |
| 4.7 | использовать информационные технологии для выбора методов расчета; | ОК-1, ОК-2, ПК-2 |
| 4.8 | применять нормативную и справочно-информационную литературу | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| 5. | составлять и анализировать простейшие модели сплошных сред применительно к профессиональной деятельности | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| 5.1 | выбирать, обосновывая свой выбор, и использовать для расчета прочностной надежности конкретный метод в зависимости от особенностей конструкции, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами, оценивать их точность; | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| владеть: | |  |
| 6. | принципами и методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов систем при простейших видах нагружений: | ОК-1, ОК-2, ПК-2 |
| 6.1 | типовыми методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость реальных элементов конструкций и принятия решений о рациональных формах их поперечных сечений; | ОК-1, ОК-2, ПК-2 |
| 6.2 | применением методов расчета типовых расчетных схем к расчету реальных элементов конструкций как в статике, так и в динамике; | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| 7. | методами решения задач динамики идеальной и вязкой жидкости, прикладной механики и моделирования вязкоупругих материалов для решения профессиональных задач. | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| 7.1 | типовыми методами определения кинематических характеристик движения жидкости; | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |
| 7.2 | типовыми методами определения динамических характеристик движения жидкости. | ОК-1,ОК-2, ПК-2 |

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Таблица 5.1 – **Объем дисциплины и виды учебной работы**

***(Выписка из рабочего учебного плана)***

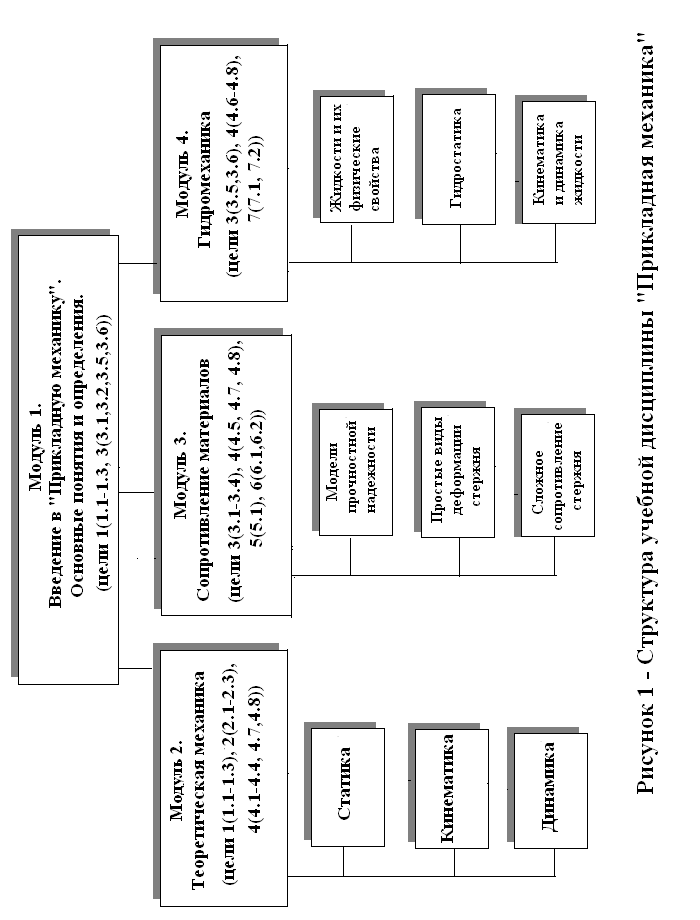
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма контроля,  *семестр* | | Трудоемкость | | | | | | | *Вид уч. занят.* | *Распределение по*  *курсам и семестрам*  *в часах* | |
| *в часах* | | | | | | в З.Е | 2 курс  4 семестр | 3 курс  5 семестр |
| с преподавателями | | | | СРС | Всего | |
| Экз. | Зач. | *Аудит. занятия* | | | Итого |
| ЛК | ПЗ | ЛБ |
| ***4,5*** | ***-*** | ***18*** | ***24*** | ***–*** | ***42*** | ***102*** | ***144*** | ***4*** | **ЛК** | 10 | 8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **ПЗ** | 12 | 12 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **ЛБ** | – | – |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **КР** | 2 | 2 |

Таблица 5.2 – **Разделы дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | **Раздел**  **дисциплины** | **Семестр** | **Неделя семестра** | **Вид** ***учебной работы***,  включая **самостоятельную**  **работу** студентов | | | | | **Форма**  ***промежуточной***  ***аттестации***  *(по семестрам)* |
| ***трудоемкость*** | | | | |
| **в часах** | | | | **в**  **ЗЕ** |
| ***ЛК*** | ***ЛБ*** | ***ПЗ*** | ***СР*** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **1.** | **Статика** | 4 |  | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| **2.** | **Кинематика точки** | 4 |  | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| **3.** | **Кинематика твердого тела** | 4 |  | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| **4.** | **Динамика** | 4 |  | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| **5.** | **Общие теоремы динамики системы материальных точек** | 4 |  | 2 |  | 4 | 5 |  |  |
|  | **Всего в семестре** | 4 | – | 10 | – | 12 | 25 |  | ***Итоговый контроль –* экзамен** |
| **6.** | **Основные понятия и определения в сопротивлении материалов.**  **Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии прямого стержня** | 5 |  | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| **7.** | **Расчеты на прочность и жесткость при кручении** | 5 |  | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| **8.** | **Прямой поперечный изгиб** | 5 |  | 2 |  | 4 | 5 |  |  |
| **9.** | **Основы гидростатики, кинематики и гидродинамики**  **жидкости** | 5 |  | 2 |  | 4 | 10 |  |  |
|  | **Всего в семестре** | 5 |  | 8 |  | 12 | 25 |  | ***Итоговый контроль*** **- экзамен** |

**5.3 Структура учебной дисциплины**

Структура учебной дисциплины приведена на рисунке 1.



**5.4 Содержание разделов учебной дисциплины по видам занятий**

**5.4.1 Лекционные занятия**

Таблица 5.3 - Характеристика лекционных учебных занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п.  раздела | Наименование  раздела  дисциплины | Содержание раздела | | | Ссылки на цели |
| **№** п.п. темы | Наименование темы | Объем, час |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Семестр 4 | | | | | |
| **1** | **Статика** | **1.1.** | Предмет статики. Основные понятия: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей и их реакции. Сходящаяся система сил. Равнодействующая. Геометрическое и аналитическое условия равновесия.  Момент сил относительно центра (точки) как вектор. Пара сил. Векторный момент пары. Эквивалентность пар сил, лежащих в одной плоскости. Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к данному центру. Аналитические условия равновесия плоской системы сил. Равновесие системы тел | **2** | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2 (2.1), 4(4.1, 4.4, 4.7, 4.8)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **2** | **Кинематика точки** | **2.1** | Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Кинематика точки. Три способа задания движения точки. Траектория точки. Скорость и ускорение точки и методы их вычисления при различных способах задания движения. | **2** | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2(2.2), 4(4.2, 4.4, 4.7, 4.8)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **3** | **Кинематика твердого тела** | **3.1** | Поступательное и вращательное движения тела. Свойства поступательного движения. Уравнения вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, и их векторное представление. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Уравнения движения. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Угловая скорость и угловое ускорение тела при плоском движении. Определение скоростей и ускорений точек при плоском движении. Мгновенный центр скоростей. Определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. План скоростей механизмов | **2** | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2(2.2), 4(4.2, 4.4, 4.7, 4.8), 6(6.2)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **4** | **Динамика** | **4.1** | Основные понятия: масса, материальная точка. Силы постоянные и переменные. Законы классической механики (законы Галилея-Ньютона). Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых неподвижных координатах и в проекциях на естественные оси. Две задачи динамики точки. Решение первой и второй задачи динамики точки.  Механическая система. Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения центра масс. Осевые моменты инерции тела. | **2** | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2(2.2), 4(4.3, 4.4, 4.7, 4.8), 6(6.2)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **5** | **Общие теоремы динамики системы материальных точек** | **5.1** | Главный момент количеств движения (кинетический момент) системы относительно центра и оси. Способы вычисления. Теоремы об изменении кинетического момента относительно неподвижного центра (без доказательства). Теорема об изменении кинетического момента в ее движении по отношению к центру масс (без доказательства). Плоское движение твердого тела. Дифференциальные уравнения механической системы.  Кинетическая энергия точки и системы. Вычисления кинетической энергии твердого тела при различных видах его движения. Работа и мощность силы, различные способы вычисления. Теорема об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной и конечной формах.  Принцип Даламбера. Силы инерции точки и системы. Приведение сил инерции твердого тела к простейшему виду в зависимости от формы движения тела. | **2** | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2(2.2), 4(4.3, 4.4, 4.7, 4.8), 6(6.2)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
|  | ***Итого в семестре*** |  |  | **10** |  |
| **6** | **Основные понятия и определения в сопротивлении материалов.**  **Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии прямого стержня** | **6.1** | Задачи сопротивления материалов. Модели прочностной надежности. Внутренние силы. Напряжение, нормальное и касательное напряжение, понятие о напряженном состоянии в точке. Виды деформации. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня. Принципы: начальных размеров; независимости действия сил; Сен-Венана.  Внутренние силовые факторы в стержне при центральном растяжении-сжатии. Нормальная сила, нормальные напряжения в поперечных сечениях. Гипотеза плоских сечений. Продольные и поперечные деформации, коэффициент Пуассона. Закон Гука при одноосном растяжении–сжатии. Расчеты на прочность. | **2** | **3(3.1- 3.4), 4(4.5, 4.7,4.8), 5(5.1), 6(6.1)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **7** | **Расчеты на прочность и жесткость при кручении** | **7.1** | Чистый сдвиг. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении.  Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении | **2** | **3(3.1- 3.4), 4(4.5, 4.7,4.8), 5(5.1), 6(6.1)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **8** | **Прямой поперечный изгиб** | **8.1** | Виды изгиба стержня. Внутренние силовые факторы и дифференциальные зависимости при прямом поперечном изгибе. Техника построения эпюр внутренних силовых факторов в балках.  Нормальные напряжения при чистом изгибе. Нормальные и касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Определение перемещений при изгибе. | **2** | **3(3.1- 3.4), 4(4.5, 4.7,4.8), 5(5.1), 6(6.1)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **9** | **Основы гидростатики, кинематики и гидродинамикижидкости** | **9.1** | Жидкости и их физические свойства. Гипотеза сплошности. Силы, действующие в жидкости. Плотность жидкости.  Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Относительный покой. Равновесие жидкости в движущемся сосуде. Кинематика жидкости. Расход. Уравнение расхода. Потоки жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для установившегося движения. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Измерение расходов и скоростей жидкости. Режимы движения жидкости. Уравнение Рейнольдса. | **2** | **3(3.5, 3.6), 4(4.6, 4.7,4.8)), 5(5.1), 7(7.1,7.2)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
|  | ***Итого в семестре*** |  |  | **8** |  |
|  | **Итого по учебной дисциплине** |  |  | **18** |  |

5.4.2 Практические учебные занятия

Таблица 5.4– **Характеристика практических учебных занятий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | Тема | Учебная деятельность | Часы | Ссылки на цели |
| Семестр 4 | | | | |
| 1. | Равновесие плоской системы сил. | Изучают методику составления уравнений равновесия плоской системы сил и решают их. | 2 | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2 (2.1), 4(4.1, 4.4, 4.7, 4.8)** |
| 2. | Кинематика точки. Определение скоростей и ускорений при координатном и естественном способах задания движения. Плоское движение твердого тела | Изучают способы задания движения точки и производят расчет основных кинематических параметров движения точки. Изучают методику расчета основных кинематических параметров в простейших механизм. | 2 | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2(2.2), 4(4.2, 4.4, 4.7, 4.8), 6(6.2)** |
| 3. | I и II задачи динамики материальной точки. | Изучают методику составления дифференциальных уравнений движения материальной точки в неподвижной системе координат и решать их. | 4 | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2(2.2), 4(4.3, 4.4, 4.7, 4.8), 6(6.2)** |
| 4. | Теоремы об изменении количества движения и момента количества движения точки и системы. | Изучают методики применения теорем об изменении количества движения и момента количества движения системы для решения конкретных задач. | 2 | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2(2.2), 4(4.3, 4.4, 4.7, 4.8), 6(6.2)** |
| 5. | Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии | Изучают методику применения теоремы об изменении кинетической энергии для нахождения скорости и ускорения. | 2 | **1(1.1, 1.2, 1.3), 2(2.2), 4(4.3, 4.4, 4.7, 4.8), 6(6.2)** |
|  | ***Итого в семестре*** |  | **12** |  |
| 6. | Расчеты на прочность при центральном растяжении–сжатии | Изучают методику построения эпюр внутренних силовых факторов.  Изучают методику расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, приобретают опыт применения методов по расчету типовых расчетных схем | 2 | **3(3.1- 3.4), 4(4.5, 4.7,4.8), 5(5.1), 6(6.1)** |
| 7. | Расчеты на прочность при сдвиге и кручении | Изучают методику построения эпюр внутренних силовых факторов.  Изучают методику расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, приобретают опыт применения методов по расчету типовых расчетных схем | 2 | **3(3.1- 3.4), 4(4.5, 4.7,4.8), 5(5.1), 6(6.1)** |
| 8. | Расчеты на прочность при изгибе | Изучают методику построения эпюр внутренних силовых факторов.  Изучают методику расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, приобретают опыт применения методов по расчету типовых расчетных схем | 2 | **3(3.1- 3.4), 4(4.5, 4.7,4.8), 5(5.1), 6(6.1)** |
| 9. | Гидравлика. Гидростатика | Изучают методику расчета физических параметров жидкости. | 2 | **3(3.5, 3.6), 4(4.6, 4.7,4.8)), 5(5.1), 7(7.1,7.2)** |
| 10. | Кинематика и динамика жидкости | Изучают методику расчета  кинематических и динамических параметров жидкости. | 4 | **3(3.5, 3.6), 4(4.6, 4.7,4.8)), 5(5.1), 7(7.1,7.2)** |
|  | ***Итого в семестре*** |  | **12** |  |
| **ИТОГО:** | | | **24** |  |

**6. УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**6.1. Расчетно-графические работы**

В течение каждого семестра студенты выполняют 2 контрольные работы, которые охватывает основные разделы теоретической механики, механики деформируемого тела и гидравлики.

Цель. При выполнении контрольных работ студент приобретает навыки по составлению дифференциальных уравнений движения механических систем, вычисления статических и динамических реакций в различных механических системах, вычисления скоростей и ускорений различных точек механической системы, навыки расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и простейших систем.

Темы контрольных работ работ:

Контрольная работа №1. Расчеты по статике и кинематике.

Контрольная работа № 1 содержит задачу по статике (С-1) и 3 задачи по кинематике (К-1, К-2, К-3).

(К1). Тема “Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения”. Выполняется расчет траектории движения точки, скорости и ускорения точки в указанный момент времени.

(К2). Тема “Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях”. Выполняется расчет скорости и ускорения груза и точки одного из колес механизма по заданным уравнениям движения груза.

(К3). Тема “Кинематический анализ плоского механизма”. Выполняется расчет скорости и ускорения указанных точек, а также угловой скорости и углового ускорения указанного звена для заданного положения механизма.

(С1). Тема “Определение реакций опор твердого тела”. Выполняется расчет реакций опор в случае плоской произвольной системы сил.

Контрольная работа №2. Расчеты по динамике.

Расчетно-графическая работа № 2 содержит 4 задачи по динамике (Д-1, Д-2, Д-3, Д-4).

(Д1). Тема "Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки"

(Д2). Тема “Исследование дифференциальных уравнений движения звеньев механизма”. Составляются и интегрируются дифференциальные уравнения движения отдельных твердых тел, входящих в механизм. Решение производится через приведенное уравнение движения ведущего звена.

(Д3). Тема “ Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы”. Исследуется движение механической системы, используя теорему об изменении кинетической энергии, вычисляется скорость, ускорение тела.

(Д4). Тема “Применение принципа Даламбера для определения реакций в опорах”. Вычисляются реакции в опорах вращающегося тела, используя принцип Даламбера.

Контрольная работа №3. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии, кручении и изгибе бруса.

Контрольная работа №4.Определение физических, кинематических и динамических параметров жидкости..

**Всего на выполнение расчетно-графических работ требуется - 40 часов.**

**6.2. Требования к выполнению расчетно-графической работы**

1. Контрольные работы выполняются на стандартных листах писчей бумаги формата А4.

2. Расчеты и пояснения к ним выполняются на ЭВМ или ручным способом (чертежным) на одной стороне листа.

3. Графическая часть задания выполняется с использованием чертежного инструмента.

4. При выполнении задания необходимо:

- написать полное условие, привести численные данные и вычертить заданную схему, соответствующую варианту;

- начертить расчетную схему (в случае необходимости – с соблюдением масштаба);

- привести решение в общем виде, подставив численные значения только в конечное выражение с соблюдением единой системы единиц измерения;

- точностью результата – две значащие цифры после запятой;

- эпюры усилий, напряжений, изгибающих моментов и т. д. строить под расчетной схемой на одном листе с указанием значений характерных ординат.

5. Каждая контрольная работа сопровождаются титульным листом.

**6.3. Перечень вопросов, выделяемых для самостоятельного**

**изучения студентами**

СИ-1. Аксиомы статики. Сложение и разложение сил. Эквивалентные системы сил. Эквивалентность пар. Система параллельных сил.

СИ-2. Система двух тел. Определения реакций связей и давления в промежуточном шарнире.

СИ-3. Пространственная система сил. Условия равновесия статики.

СИ-4. Кинематика. Векторный способ задания движения точки.

СИ-5. Динамика. Момент инерции тела. Моменты инерции простейших тел.

СИ-6. Количество движения. Кинетическая энергия. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии.

СИ-7. Работа. Работа силы трения. Работа силы тяжести.

СИ-8. Допущения в сопротивлении материалов. Объекты, изучаемые в сопротивлении материалов. Местная и общая деформации. Относительная продольная и поперечная деформации. Коэффициент Пуассона.

СИ-9. Закон Гука при растяжении и сжатии. Модуль упругости первого рода.

СИ-10. Кручение. Закон Гука при кручении. Модуль упругости второго рода.

СИ-11. Сложное сопротивление стержней. Понятие о теориях прочности.

СИ-12. Устойчивость сжатых стержней. Вычисление критической силы и критического напряжения. Проверка устойчивости и подбор сечений сжатых стержней.

СИ-13. Гидравлика: основные свойства жидкостей; вязкость; текучесть; сжимаемость; давление.

СИ-14. Уравнение Бернулли, уравнение Навье-Стокса.

СИ-15. Потери напора в гидравлических системах, вязко-упругие среды.

**Всего на самостоятельное изучение требуется 50 часов**.

**6.4. Подготовка к практическим занятиям – 12 часа.**

**7. ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Проводятся в соответствии с рабочим планом – экзамены в 4 и 5 семестрах. К экзамену допускаются студенты, выполнившие контрольные работы.

**8. КОНТРОЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1 Текущий контроль знаний**

Текущий контроль знаний студентов производится во время защиты студентом своего варианта задач, входящих в состав контрольных работ.

**8.2 Итоговый контроль знаний**

Итоговый контроль знаний студентов производится во время экзамена.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам.

Задача 1. Даны уравнения движения точки в плоскости 



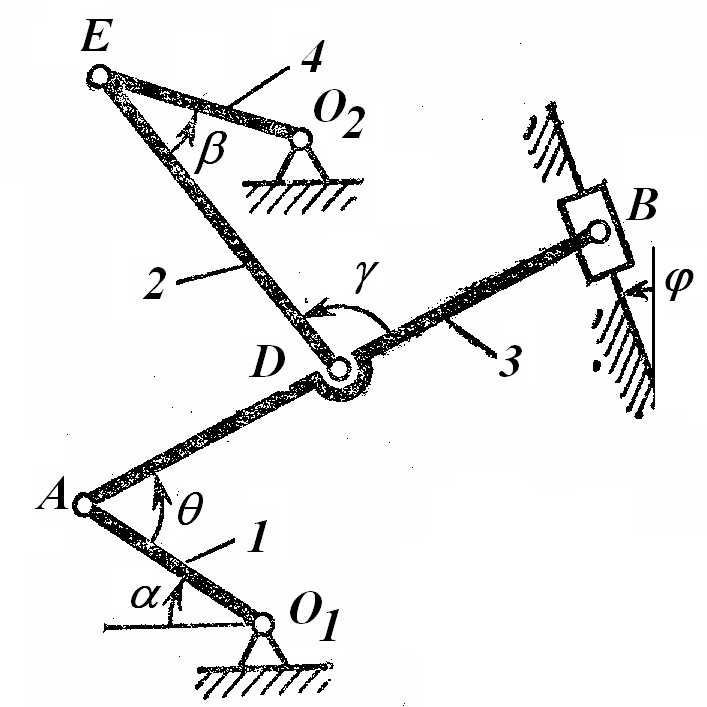
(x, y – в сантиметрах, t – в секундах).

Определить уравнение траектории точки; для момента времени  найти скорость и ускорение точки, а также её касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

Задача 2. Механизм (см.рисунок) состоит из стержней 1, 2, 3, 4 и ползуна В, соединённых друг с другом и с неподвижными опорами О1 и О2 шарнирами.

Д а н о: α = 60°, β = 150°, γ = 90°, ϕ = 30°, θ = 30°, AD = DB, l1 = = 0,4 м, l2 = 1,2 м, l3 = 1,4 м, ω1 = 2 с-1, ε1 = 7 с-2 (направления ω1 и ε1 – против хода часовой стрелки).

О п р е д е л и т ь: .



Задача 3. Жесткая рама (см.рисунок ) закреплена шарнирно в точке , а правым концом опирается катками на гладкую наклонную плоскость под углом . На раму действует пара сил с моментом , равномерно распределенная нагрузка  и две силы  и , приложенные в точках  и под углами  и . Определить реакции связей в точках  и . При окончательных расчетах принять .

**Составил: доц. Ермолаев В.Ф.**

**Утвердил: зав.кафедрой Ермолаев В.Ф.**

Министерство образования и

науки Российской Федерации

НТИ (филиал) «МГУДТ»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**По дисциплине** ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

**Факультет** 3Ф **Направление** 261700.62 **Курс**  2

**Семестр** 4

8.3 Образецэкзаменационного билета в 4 семестре

|  |
| --- |
|  |

8.4 Образецэкзаменационного билета в 5 семестре

Задача 1. Построить эпюры крутящих моментов и касательных напряжений:

Дано: 



Задача 2

|  |
| --- |
|  |
|  |

Задача 3. Сосуд заполнен водой, занимающей объем . Насколько уменьшится и чему будет равен этот объем при увеличении давления на величину на величину 200 бар при температуре ?

Модуль объемной упругости для воды при данной температуре .

**Составил: доц. Ермолаев В.Ф.**

**Утвердил: зав.кафедрой Ермолаев В.Ф.**

Министерство образования и

науки Российской Федерации

НТИ (филиал) «МГУДТ»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**По дисциплине** ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

**Факультет** 3Ф **Направление** 261700.62 **Курс**  3

**Семестр** 5

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ**

**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Практические занятия проводятся в специализированной лаборатории-аудитории, оснащенной основными приборами, стендами, макетами механизмов, плакатами.

**10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**10.1. Основная литература**

Б–1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для втузов / С.М.Тарг. – 17-е изд.,стер. – М.: Высш.шк., 2007. – 416 с.

Б–2. Стёпин П.А. Сопротивление материалов: Учебник для не машиностроительных специальностей вузов/ П.А. Степин. – 11-е изд. стер.

– СПб.: Лань, 2010. – 320 с.

Б–3. Стесин С.П. и др. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений: под редакцией С.П. Стесина. – 2-е изд. стер. –М.: Академия, 2006. – 336 с.

**10.2. Дополнительная литература**

Б–4. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие/ под ред. А. А. Яблонского. – 17-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2010, – 392 с.

Б–5. Ицкович Г.М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов.– М.: Высш.шк., 1999. – 592 с.

Б–6. Ворожцов О.В. Гидравлика с примерами решения задач: Учебное пособие. –Псков, ПГПУ, 2008. -137 с.

**10.3. Перечень методических указаний по проведению**

**конкретных видов учебных занятий**

М-1. Прочитанные лекции по дисциплине.

М-2. Красюк А.М. Конспект лекций по теоретической механике: учебное пособие / А.М. Красюк, А.В. Кириллов.­ Новосибирск: Изд. НГПУ, 2008. -128 с.

М-3. Ланцевич М.А. Механика. Варианты заданий и методические указания к выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Механика» / М.А. Ланцевич.- Новосибирск: НТИ (филиал) «МГУДТ», 2012.- 27 с.

М-4. Красюк А.М. Теоретическая механика. Решение задач: учебное пособие / А.М. Красюк, А.В. Кириллов. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2007. - 118 с.

М-5. Красюк А.М. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по теоретической механике (раздел статика) / А.М. Красюк. – Новосибирск: НТИ МГУДТ (филиал), 2009. – 10 с.

М-6. Красюк А.М. Методические указания к решению задач по теоре

тической механике (раздел кинематика) / А.М. Красюк. – Новосибирск: НТИ МГУДТ (филиал), 2009. – 26 с.

М-7. Косых В.П. Методические указания к решению задач по дисциплине «Механика» разделу «Сопротивление материалов» / В.П. Косых, М.А. Ланцевич – Новосибирск: НТИ (филиал) «МГУДТ», 2011.- 20 с.

**11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**

(четвертый семестр)

Таблица 11.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  п/п | Номера тем учебных  занятий | | | Используемые учебно-методические материалы (учебники, метод. пособия и т.д.) | Самостоятельная работа студентов | | | Форма контроля |
| Лекции | Практические занятия | Лабораторные  занятия | Самост. изучение | РГР | Проекты,  работы |
| 1 | ЛК-1.1 | ПЗ-1 |  | Б-1, Б-4 М-1, М-2,М-4, М-5, М-6 | СИ-1-3 | РГР №1 |  |  |
| 2 | ЛК-2.1 | ПЗ-2 |  | Б-1, Б-4 М-1, М-2,М-4, М-5, М-6 | СИ-4 |  |  |  |
| 3 | ЛК-3.1 | ПЗ-3 |  | Б-1, Б-4 М-1, М-2,М-4, М-5, М-6 | СИ-5-7 | РГР№2 |  |  |
| 4 | ЛК-4.1 | ПЗ-4 |  | Б-1, Б-4 М-1, М-2,М-4, М-5, М-6 | СИ-5-7 |  |  |  |
| 5 | ЛК-5.1 | ПЗ-5 |  | Б-1, Б-4 М-1, М-2,М-4, М-5, М-6 | СИ-5-7 |  |  |  |
| 6 |  | ПЗ-5 |  | Б-1, Б-4 М-1, М-2, М-4, М-5, М-6 | СИ-5-7 |  |  | Защита РГР№1  Защита РГР№2 |

Экзамен

(пятый семестр)

Таблица 11.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  п/п | Номера тем учебных  занятий | | | Используемые учебно-методические материалы (учебники, метод. пособия и т.д.) | Самостоятельная работа студентов | | | Форма контроля |
| Лекции | Практические занятия | Лабораторные  занятия | Самост. изучение | РГР | Проекты,  работы |
| 1 | ЛК-6.1 | ПЗ-6 |  | Б-2, Б-5, М-1, М.3, М-7, | СИ-8 | РГР №3 |  |  |
| 2 | ЛК-7.1 | ПЗ-7 |  | Б-2, Б-5, М-1, М-3, М-7 | СИ-9-10 |  |  |  |
| 3 | ЛК-8.1 | ПЗ-8 |  | Б-2, Б-3, Б-5, М-1, М-3,М-7 | СИ-11-12 | РГР№4 |  |  |
| 4 | ЛК-9.1 | ПЗ-9 |  | Б-3,Б-6, М-1 | СИ-13-15 |  |  |  |
| 5 |  | ПЗ-10 |  | Б-3, Б-6, М-1 | СИ-13-15 |  |  |  |
| 6 |  | ПЗ-11 |  | Б-3, Б-6, М-1 | СИ-13-15 |  |  | Защита РГР№3  Защита РГР№4 |

Экзамен

**11. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ**

**ДИСЦИПЛИНАМИ НАПРАВЛЕНИЯ (специальности)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименования дисциплин, изучение которых опирается на  Прикладную механику | Кафедра | Предложения об изменении в рабочей программе и подпись зав. кафедры | Решение, принятое кафедрой и подпись зав. кафедрой МиИГ |
| Технологическое оборудование и оснастка упаковочного производства | МАЛП |  |  |
| Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах | ТДИК |  |

Декан ЗФиЭ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.Р.Соколовский

**12. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**НА 20\_\_/20\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

В рабочую программу ***вносятся*** следующие **изменения:**

Рабочая программа **пересмотрена** на заседании  **кафедры** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (ФИО)

***Внесенные изменения* утверждаю**:

Председатель **методической**

**комиссии** института

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (ФИО)

«\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.