# **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**: **240100.62 Химическая технология**

**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 240100.62 «**Химическая технология**» (квалификация (степень) «бакалавр»). – Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.12.2009 г № 807.

2. Рабочий учебный план. Направление подготовки 240100.62 «**Химическая технология**». 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 240100.62**«**Химическая технология**»,** 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):  владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);  умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способен в устной и письменной речи правильно (логически) оформить результаты мышления (ОК-2);  составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-8);  анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-16). |
| **Требования к входам процесса:**  Соответствие требованиям ФГОС ВПО, перечень компетенций, необходимых для изучения данной дисциплины:  использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ПК-2). | **Требования к выходам процесса:**  В результате изучения дисциплины студент будет:  **знать**: основополагающие понятия и методы статики и кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;  **уметь**: выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования;  **владеть**: методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии. |
| **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*** – Освоение методов математического моделирования процессов механического взаимодействия и движения тел, расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций; изучение основных механизмов технологического оборудования в химической промышленности, методов их расчета и проектирования.

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

Профессиональный цикл (Б-3).

Базовая часть Б.3.2.

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: 240100.62 «Химическая технология» (квалификация (степень) «бакалавр»). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.12.2009 г № 807. |
| Адресат курса | Студенты по направлению подготовки 240100.62 |
| Главная цель | Усвоение основ фундаментальных теоретических знаний о механических свойствах технических материалов, изучаемых методами теоретической механики, теории сопротивления материалов и деталей машин. |
| Ядро курса | Задачи кинематики точки и твердого тела, равновесия тел под действием сил. Задачи прочностной надежности, связанные с теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин. |
| 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, связи, реакции связи, возможные перемещения. Напряжение, деформация, потенциальная энергия, прочностная надежность, прочность, жесткость, устойчивость, модели прочностной надежности. Соединения деталей машин, механические передачи. |
| 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**: основополагающие понятия и методы статики и кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;

**уметь**: выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования;

**владеть:** методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

– владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

– умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и

письменную речь, способен в устной и письменной речи правильно (логически) оформить результаты мышления (ОК-2);

– составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-8);

– анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-16).

**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: | |  |
|  | основополагающие понятия и методы статики и кинематики: | 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 |
| 1.4 | задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду; | ПК-8 |
| 1.5 | задачи кинематики точки и твердого тела; | ПК-8 |
| 2. | расчеты на прочность и жесткость упругих тел: | ПК-8 |
| 2.1 | основные понятия и законы механики деформируемого тела; | ОК-1,ОК-2 |
| 2.2 | понятие прочностной надежности, критерии, модели прочностной надежности; | ОК-1, ОК-2, ПК-8 |
| 2.3 | методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость; | ПК-8 |
| 3 | порядок расчета деталей оборудования химической промышленности; | ПК-8 |
| уметь: | |  |
| 4. | выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения: | ПК-8 |
| 4.1 | составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции; приводить сложную систему сил к простейшему виду; | ПК-8 |
| 4.2 | использовать теоремы кинематики точки и твердого тела при решении конкретных задач; | ПК-8 |
| 4.3 | 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-8 |
| 4.4 | применять нормативную и справочно-информационную литературу | ПК-8, ПК-16 |
| владеть: | |  |
| 5. | методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии: | ПК-8 |
| 5.1 | типовыми методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость реальных элементов конструкций и принятия решений о рациональных формах их поперечных сечений; | ПК-8,ПК-16 |
| 5.2 | применением методов расчета типовых расчетных схем к расчету реальных элементов конструкций. | ПК-8,ПК-16 |

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

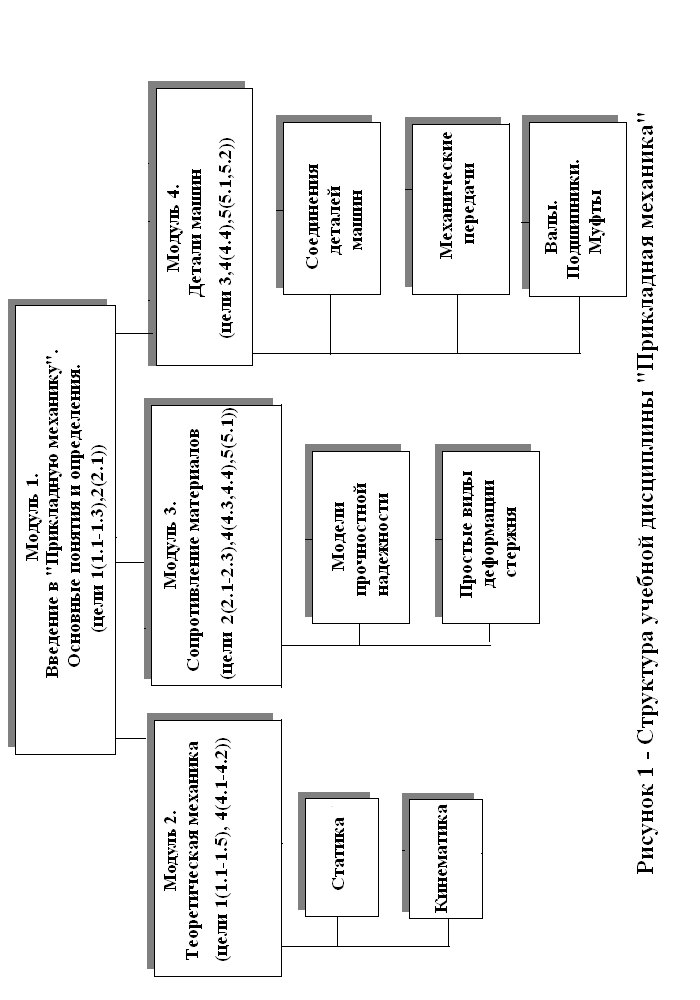
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма контроля,  *семестр* | | Трудоемкость | | | | | | | *Вид уч. занят.* | *Распределение по*  *курсам и семестрам*  *в часах* | |
| *в часах* | | | | | | в З.Е | 2 курс  4 семестр | 3 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 и твердого тела** | 4 | – | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| **3.** | **Основные понятия и определения в сопротивлении материалов. Основы общей теории напряженного состояния в точке тела.** | 4 | – | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| **4.** | **Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии прямого стержня. Расчеты на прочность и жесткость при кручении** | 4 | – | 2 |  | 2 | 10 |  |  |
| **5.** | **Прямой поперечный изгиб. Продольный изгиб** | 4 | – | 2 |  | 4 | 10 |  |  |
|  | **Всего в семестре** | 4 | – | 10 | – | 12 | 35 |  | ***Итоговый контроль –* экзамен** |
| **6.** | **Общие сведения по расчету и конструированию деталей машин** | 5 | – | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| **7.** | **Соединения деталей** | 5 | – | 2 |  | 2 | 10 |  |  |
| **8.** | **Механические передачи** | 5 | – | 2 |  | 4 | 10 |  |  |
| **9.** | **Валы и оси. Подшипники. Муфты.** | 5 | – | 2 |  | 4 | 10 |  |  |
|  | **Всего в семестре** | 5 | – | 8 | – | 12 | 35 |  |  |
|  | **Всего по дисциплине** |  | - | 18 | – | 24 | 70 |  | **Экзамен 4,5 семестр** |

* 1. **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, 1.3,1.4), 4(4.1, 4.2)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **2** | **Кинематика точки и твердого тела** | **2.1** | **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. 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), 4(4.5)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **3** | **Основные понятия и определения в сопротивлении материалов. Основы общей теории напряженного состояния в точке тела.** | **3.1** | **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.**  **Понятие о напряженном состоянии в точке, главных напряжениях и главных площадках. Закон парности касательных. Главные напряжения. Критерии прочности.** | **2** | **1(1.1), 4(4.1,4.3)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **4** | **Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии прямого стержня. Расчеты на прочность и жесткость при кручении** | **4.1** | **Внутренние силовые факторы в стержне при центральном растяжении-сжатии. Гипотеза плоских сечений. Продольные и поперечные деформации, коэффициент Пуассона. Закон Гука при одноосном растяжении–сжатии.**  **Статически определимые и статически неопределимые задачи на растяжение-сжатие.**  **Экспериментальное определение механических характеристик материалов при центральном растяжении-сжатии.**  **Расчет на прочность по допускаемым напряжениям.**  **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** | **1(1.1), 2(2.1-2.3), 4(4.3, 4.4), 5(5.1)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **5** | **Прямой поперечный изгиб. Продольный изгиб** | **5.1** | **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.**  **Формула Эйлера для различных условий закрепления стержня. Критическое напряжение в продольно сжатом стержне. Пределы применимости формулы Эйлера. Практические методырасчета продольно сжатых стержней.** | **2** | **1(1.1), 2(2.1-2.3), 4(4.3, 4.4), 5(5.1)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
|  | ***Итого в семестре*** |  |  | **10** |  |
| **Семестр 5** | | | | | |
| **6** | **Общие сведения по расчету и конструированию деталей машин** | **6.1** | **Классификация машин, узлов и деталей машин. Критерии работоспособности элементов конструкций. Стадии конструирования машин. Машиностроительные материалы; стандартизация в машиностроении; технологические требования, предъявляемые к деталям машин; понятия о надежности и долговечности деталей машин.** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **7** | **Соединения деталей** | **7.1** | **Резьбовые соединения: резьбы, их типы и разновидности; области применения резьбы; конструкция и расчёт соединений на прочность. Шпоночные и шлицевые соединения: конструкция и расчёт соединений на прочность; материалы шпонок; проверочный расчет призматических, сегментных и клиновых шпонок.**  **Сварные соединения: виды сварных соединений и сварных швов; особенности прочностных расчетов различных типов сварных швов. Заклепочные соединения** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **8** | **Механические передачи** | **8.1** | **Зубчатые передачи: классификация, область применения. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Критерии работоспособности и расчета. Расчетная нагрузка. Расчеты зубьев на контактную прочность и на изгиб.**  **Ременные передачи: основные виды и области применения; материалы и конструкции ремней; особенности расчета клиноременных передач. Цепные передачи: типы цепей; виды цепных передач и области их применения; порядок расчета передач на прочность.** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
|  | ***Итого по разделу*** |  |  | **2** |  |
| **9** | **Валы и оси. Подшипники. Муфты.** | **9.1** | **Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость.**  **Подшипники скольжения: классификация и области применения; выбор и расчёты на прочность; оценка нагрузочной способности подшипников, работающих в различных условиях трения; способы смазки. Подшипники качения: классификация и конструкции, области применения; материалы деталей подшипников; выбор и расчёты на прочность; оценка статической и динамической грузоподъемности; смазка подшипников качения.**  **Муфты: общие сведения, назначение и классификация; выбор муфт, конструкция и расчет.** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
|  | ***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- 1.5), 4(4.1, 4.2)** |
| **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- 1.5), 4(4.1, 4.2)** |
| **3.** | **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** | **1(1.1), 2(2.1-2.3), 4(4.3, 4.4), 5(5.1)** |
| **4.** | **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** | **1(1.1), 2(2.1-2.3), 4(4.3, 4.4), 5(5.1)** |
| **5.** | **Расчеты на прочность при поперечном и продольном 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** | **4** | **1(1.1), 2(2.1-2.3), 4(4.3, 4.4), 5(5.1)** |
|  | ***Итого в семестре*** |  | **12** |  |
| **Семестр 5** | | | | |
| **6.** | **Кинематический и силовой расчет привода.** | **По исходным данным студенты производят выбор мощности и числа оборотов электродвигателя, а также учатся рационально распределять поток мощности по валам привода** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
| **7.** | **Проектный и проверочный расчеты зубчатых и червячных передач.** | **Изучаются методы проектировочных расчетов зубчатых и червячных передач и их проверку на прочность по допускаемым напряжениям на усталость и при перегрузках** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
| **8.** | **Прочностные расчеты валов.** | **Изучаются методы проектировочного и прочностного расчет валов на усталостную выносливость, жесткость и колебания** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
| **9.** | **Подбор подшипников качения.** | **Изучаются стандартные методики выбора подшипников качения.** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
| **10.** | **Расчет гибких открытых передач.** | **Изучаются методы проектирования и расчетов ременных.** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
| **11.** | **Расчет подвижных и неподвижных соединений.** | **Изучаются методы расчета и проектирования подвижных и неподвижных соединений** | **2** | **3, 4(4.4), 5(5,2)** |
|  | ***Итого в семестре*** |  | **12** |  |
| **Итого по учебной дисциплине** | | | **24** |  |

**6. УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**6.1. Расчетно-графические работы**

В течение каждого семестра студенты выполняют 2 контрольные работы, которые охватывает основные разделы теоретической механики, сопротивления материалов и деталей машин.

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:

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 на прочность и жесткость при растяжении-сжатии, кручении и изгибе бруса.

Контрольная работа № 3 «Расчет механического привода».

Контрольная работа № 4 «Расчёт приводного вала».

**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 сил, как угодно расположенных в одной плоскости.

СИ-3. Расчет ферм.

СИ-4. Трение. Законы трения скольжения и трения качения.

СИ-5. Центр тяжести.

СИ-6. Кинематика. Векторный способ задания движения точки.

СИ-7.Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и пере

носное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.

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. Зубчатые передачи: сущность методов копирования и обкатки при нарезании зубьев колес; виды разрушения зубьев; точность зубчатых передач; принципиальные схемы одно, двух и трехступенчатых цилиндрических и коническо-цилиндрических редукторов

СИ–14. Червячные передачи: устройство, достоинства, недостатки и области применения; геометрические и кинематические параметры передач; силы в зацеплении; оценка работоспособности червячных передач; проверочный расчет зубьев колес на изгиб; способы смазки червячных передач**.**

СИ–15. Подшипники: причины выхода из строя подшипников качения; критерии расчета подшипников качения; критерии расчета подшипников качения; тепловой расчет подшипников скольжения.

СИ–16. Соединения с натягом: влияние шероховатости поверхностей соединяемых деталей на работоспособность соединения.

СИ–17. Соединения пайкой и склеиванием.

СИ–18. Заклепочные соединения.

**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 



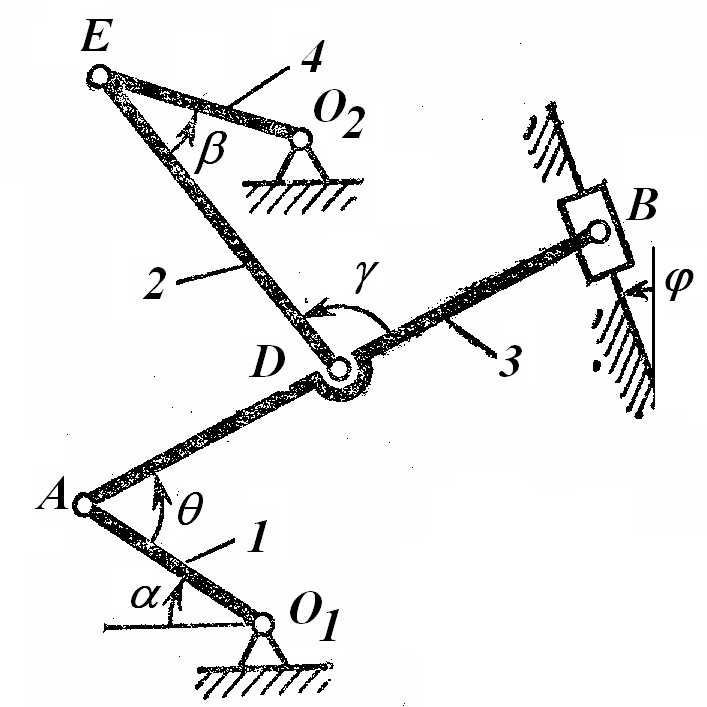
(x, y – в сантиметрах, t – в секундах).

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. Построить эпюры крутящих моментов и касательных напряжений:

Дано: 



**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** 240100.62 **Курс**  2

**Семестр** 4

8.3 Образецэкзаменационного билета в 4 семестре

|  |
| --- |
|  |

8.4 Образецэкзаменационного билета в 5 семестре

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Министерство образования и** | | | | | **Экзаменационный билет № 01** | | |
| **науки Российской Федерации** | | | | |  | | |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | | | | | ***По дисциплине* Прикладная механика** | | |
| **НТИ (филиал) « МГУДТ»** | | | | | ***Факультет* ФЗОиЭ  *Направление* 240100.62** | | |
|  | | **Курс 3. Семестр 5.** | | | | | |
| 1. | К.п.д. червячной передачи. Силы, действующие в зацеплении червячной передачи. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| 2. | Расчет и подбор подшипников качения. Схемы установки подшипников качения. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| 3. | Клиновые шпонки. Общие сведения, достоинства, недостатки, разновидности клиновых | | | | | |
|  | шпонок. | | | | | |
| 4. | Зубчатые передачи. Общие сведения, достоинства, недостатки, классификации, кинематика. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| 5. | Материалы, применяемые в машиностроении: чугун; сталь; бронза; латунь. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| 6. | Разбить передаточное отношение приводной станции ленточного конвейера по ступеням, | | | | | |
|  | если она состоит из клиноременной передачи и цилиндрического зубчатого редуктора, исходя | | | | | |
|  | из следующих данных: мощность эл. двигателя ***Рэл.дв***. *= 4,00 кВт*; частота вращения вала эл. | | | | | |
|  | двигателя ***n****эл.дв=3000 об/мин*; скорость вращения вала приводного элемента ***ωпр.эл=****2 рад/с*. | | | | | |
|  | (Нарисовать схему приводной станции). | | | | | |
|  | |  |  |  |  |  | |
|  | |  |  | Составил | | Ермолаев В.Ф. | |
|  | |  |  |  |  |  | |
|  | |  |  | Утверждаю | | Ермолаев В.Ф. | |
|  | |  |  | Зав.кафедрой | |  | |
|  | |  |  |  | Дата 09.01.2013 | | |

**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. Андреенков Е.В. Основы деталей машин.- М.: ВЛАДОС, 2003.

Б-4. Иванов М.Н. Детали машин: Учебник для машиностроительных специальностей вузов/ М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – М.: Высш. шк., 2002 .

**10.2. Дополнительная литература**

Б–5. 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–6. Ицкович Г.М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов.– М.: Высш.шк., 1999. – 592 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 теоретической 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.

М-8. Ермолаев В.Ф. Расчет механического привода: Методические указания к выполнению расчетно-графической и контрольной работе по дисциплине «Прикладная механика», модуль М3 «Детали машин и основы конструирования» для направления 262000.62 – НТИ (филиал) «МГУДТ» 2012. – 16 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-5, М-1, М-2,М-4, М-5, М-6 | СИ-1-5 | РГР №1 |  |  |
| 2 | ЛК-2.1 | ПЗ-2 |  | Б-1, Б-5, М-1, М-2,М-4, М-5, М-6 | СИ-6-7 |  |  |  |
| 3 | ЛК-3.1 | ПЗ-3 |  | Б-2, Б-6, М-3, М-7 | СИ-8-12 | РГР№2 |  |  |
| 4 | ЛК-4.1 | ПЗ-4 |  | Б-2, Б-6, М-3, М-7 | СИ-8-12 |  |  |  |
| 5 | ЛК-5.1 | ПЗ-5 |  | Б-2, Б-6, М-3, М-7 | СИ-8-12 |  |  |  |
| 6 |  | ПЗ-5 |  | Б-2, Б-6, М-3, М-7 | СИ-8-12 |  |  | 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-3, Б-4, М-8 | СИ-13 | РГР №3 |  |  |
| 2 | ЛК-7.1 | ПЗ-7 |  | Б-3, Б-4 | СИ-16-18 |  |  |  |
| 3 | ЛК-8.1 | ПЗ-8 |  | Б-3, Б-4 | СИ-13-14 | РГР№4 |  |  |
| 4 | ЛК-9.1 | ПЗ-9 |  | Б-3, Б-4 | СИ-15 |  |  |  |
| 5 |  | ПЗ-10 |  | Б-3, Б-4, М-8 | СИ-13 |  |  |  |
| 6 |  | ПЗ-11 |  | Б-3, Б-4 | СИ-16-17 |  |  | 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 |
| Процессы и аппараты химической технологии | ХТ |  |  |

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.