***На правах рукописи***

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

**Методические указания для обучающихся**

по дисциплине

*«Б1.Д.Б.24 Конструирование мехатронных модулей»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*15.03.06 Мехатроника и робототехника*

(код и наименование направления подготовки)

*Мехатроника*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2021

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Н. Поляков

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технология машиностроения, металлообрабатывающие станки и комплексы»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.Н. Поляков

Методические указания являются приложением к рабочей программе по дисциплине «*Б1.Д.Б.24 Конструирование мехатронных модулей*», зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Содержание

[1 Общие сведения о курсе дисциплины 4](#_Toc73811266)

[2 Методические указания по лекционным занятиям 4](#_Toc73811267)

[2.1 Общие требования к организации и проведению лекционных занятий 4](#_Toc73811268)

[2.2 Порядок проведения лекционного занятия 5](#_Toc73811269)

[2.3 Содержание лекций 5](#_Toc73811270)

[3 Методические указания по практическим занятия 7](#_Toc73811271)

[4 Методические указания по самостоятельной работе 8](#_Toc73811272)

[4.1 Методические указания по выполнению курсового проекта 8](#_Toc73811273)

[4.2 Методические указания по самоподготовке 9](#_Toc73811274)

[4.3 Методические указания по подготовке к практическим занятиям 10](#_Toc73811275)

[4.4 Методические указания по подготовке к рубежному контролю 10](#_Toc73811276)

[5 Методические указания по промежуточной аттестации 11](#_Toc73811277)

**1 Общие сведения о курсе дисциплины**

Дисциплина «*Конструирование мехатронных модулей***»** содержит практико-ориентированный материал, необходимых для формирования у обучающихся комплекса знаний по проектированию мехатронных модулей.

Процесс изучения обучающимися дисциплины регламентируется рабочей программы дисциплины, в соответствии с которой должна быть организована их учебная деятельность. Обязательным условием реализации этой деятельности является посещение лекционных занятий и практических занятий в установленном объеме академических часов, а также осуществление различных видов самостоятельной работы.

**2 Методические указания по лекционным занятиям**

Методические рекомендации по организации и проведению лекционных занятий являются неотъемлемой частью образовательного процесса в вузе и должны обеспечивать преподавание дисциплины в соответствии с ГОС ВО и учебным планом. Методические рекомендации включают общие требования к организации и проведению лекционных занятий, к их содержанию и методике чтения. Также даются краткая характеристика основных видов лекций и критерии оценки лекционного занятия. Лекция в вузе – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса в вузе. Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

## 2.1 Общие требования к организации и проведению лекционных занятий

Организационно-методической базой проведения лекционных занятий является рабочий учебный план направления. При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебными программами по дисциплинам кафедры. Характеристика отдельных тем дисциплины, которые недостаточно раскрываются в учебниках и учебных пособиях либо представляют трудности для освоения, требует дополнительных комментариев, советов, указаний по их изучению. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Изучение дисциплины начинается с вводной лекции, в которой преподаватель знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин. Далее дается общий обзор курса, определяется его значение для практической будущей работы обучающихся. Затем преподаватель знакомит с общей методикой работы над курсом, дает характеристику учебников и учебных пособий, знакомит слушателей с обязательным списком литературы, рассказывает об экзаменационных требованиях.

## 2.2 Порядок проведения лекционного занятия

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;

2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;

3. изложение вводной части;

4. изложение основной части лекции;

5. краткие выводы по каждому из вопросов;

6. заключение;

7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающихся должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ОГУ, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками

Проведение лекционных занятий предполагает обязательное конспектирование обучающимися предлагаемых учебных материалов. Необходимость конспектирования и его особенности доводятся до сведения обучающихся преподавателем на первом лекционном занятии. Конспектирование должно вестись в отдельной тетради достаточно большого объема в соответствии с порядком прочтения лекций. В случае пропуска лекции необходимо зарезервировать в тетради достаточное место, чтобы потом внести в него материал пропущенной лекции. При конспектировании каждой лекции рекомендуется записывать ее план и использовать цветное выделение названий тем, разделов и основных определений, что упрощает навигацию в конспекте при подготовке к контрольным мероприятиям. Поскольку в большинстве тем дисциплины используются одинаковые термины и определения, постольку для ускорения записи лекционных материалов рекомендуется самостоятельно разработать свою систему сокращений. Для зарисовки иллюстративных материалов лекций желательно иметь при себе карандаш, линейку и циркуль.

В ходе лекции могут возникать вопросы по ее содержанию. Вопросы следует записывать и, если ответы на них не получены, задавать преподавателю в конце лекции, в моменты перерыва или, когда преподаватель спросит о них. Прерывать лекцию вопросами не рекомендуется.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к лабораторным работам, при подготовке к рубежному контролю, экзамену. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

## 2.3 Содержание лекций

Таблица 1 - Содержание разделов (шестой семестр)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Концепция построения мехатронных модулей | От механики к мехатронике. Общие положения проектирования мехатронных модулей.Функция и структура мехатронного модуля. Синергетическая интеграция в мехатронных модулях. Основы методики конструирования мехатронных модулей, включая: разработку технического задания, анализ взаимосвязей мехатронного модуля с внешним окружением, разработку технических требований, предварительное конструирование основных частей мехатронного модуля, эскизную проработку мехатронного модуля. |
| 2 | Конструкции мехатронных модулей. | Основные термины и определения. Классификация мехатронных модулей. Электроприводные мехатронные модули. Гидроприводные мехатронные модули. |
| 3 | Двигатели мехатронных модулей | Электродвигатели. Гидравлические двигатели. Принципы работы. Достоинства и недостатки. Классификация. |
| 4 | Общие сведения о всех типах передач и устройствах, применяемых в мехатронных модулях. | Передачи с гибкой связью, планетарные передачи, червячные передачи, волновые механические, фрикционные, винт-гайка, рычажные механизмы, кулачковые, элементы гидропривода, тормозные устройства, датчики. Общие сведения, конструктивные особенности, достоинства, недостатки. |
| 5 | Редукторы на базе зубчатых передач. | Зубчатые передачи и редукторы на их основе. Общие сведения, достоинства и недостатки*.* Материалы зубчатых передач. Особенности кинематики.Червячные редукторы. Планетарные редукторы. Волновые зубчатые передачи. |
| 6 | Люфтовыбирающие механизмы. | Автономный механизм для выборки люфта в зубчатой передаче, червячной передаче. Безлюфтовый планетарный механизм. Выборка мертвого хода в винтовых преобразователях движения. Люфтовыбирающий механизм с разрезной гайкой. Варианты конструкций люфтовыбирающих механизмов. Механизмы для выборки осевой составляющей бокового зазора. |

Таблица 2 - Содержание разделов (седьмой семестр)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Гидропривод мехатронных модулей | Насосы. Принципы работы. Радиально-порщневой. Аксиально-поршневой. Пластинчатые. Шестеренные. Клапаны и дроссели. Гидрораспределители. Дросселирующие распределеители. Вспомогательные устройства гидроприводов. Трубопроводы. Методика проектирования гидросистем мехатронных модулей. Расчёты. Математические модели. |
| 2 | Тормозные устройства мехатронных модулей | Назначение и разновидности устройств. Механические тормозные устройства. Электромагнитные тормозные устройства. Разработка макетов. Расчёты. Математические модели. |
| 3 | Направляющие в мехатронных модулях | Назначение и разновидности направляющих. Направляющие с трением скольжения и качения. Шариковые LM-направляющие. Шарикосплайновые направляющие. Расчеты и методика выбора. |
| 4 | Информационные устройства мехатронных модулей | Датчики информации. Датчики положения и перемещения. Датчики скорости. Реле давления и манометры. Динамометры. Современные информационные технологии, используемые в экспериментальных исследованиях мехатронных модулей. Расчёты. Математические модели. |
| 5 | Методика проектирования мехатронных модулей | Основы методики конструирования мехатронных модулей, включая: разработку технического задания, анализ взаимосвязей мехатронного модуля с внешним окружением, разработку технических требований, предварительное конструирование основных частей мехатронного модуля, эскизную проработку мехатронного модуля.Методики расчётов отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем. Методика проведения научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем. Разработка макетов. Методика составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники. |

# 3 Методические указания по практическим занятия

В программе по изучаемой дисциплине предусмотрены практические занятия.

При проведении практических занятий необходимо:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы.

2. Оценить работу обучающихся непосредственно на занятии.

3. Проверить отчеты и выполнить их оценку.

Методические материалы составлены с учетом того, что обучающиеся прослушали лекцию по рассматриваемой теме и должны знать содержание материала. При этих условиях они должны овладеть навыками проектирования в автоматизированных системах проектирования Компас-3D, Autodesk Inventor, SolidWorks и Siemens NX.

Методика выполнения практических занятий представлена в источниках:

- Основы быстрого прототипирования [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / А. Н. Поляков [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун- т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0

- Моделирование несущей системы станка с использованием 3D-принтера Dimension Elite[Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151000 Конструкторско- технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств, 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000 Мехатроника и робототехника / А. Н. Поляков [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, 11 Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург: ОГУ, 2013. -Adobe Acrobat Reader 6.0

- Поляков, А. Н. Проектирование мехатронных модулей станков с ЧПУ : учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7410-2365-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159953. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Поляков, А. Н. Проектирование привода главного движения станков с ЧПУ с использованием CAD-систем [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. Н. Поляков, И. П. Никитина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 3 с.

- Поляков, А. Н. Конструирование мехатронных модулей [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. Н. Поляков, И. П. Никитина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 3 с.

Для проведения практических занятий предназначены специализированные лаборатории:

- лаборатория компьютерного моделирования станков (ауд. № 2110);

- лаборатория мехатронных систем, робототехники, станков с ЧПУ и автоматизированных измерений (ауд. № 2003). Практические занятия, проводимые в ауд. № 2110, выполняются на ПК .

# 4 Методические указания по самостоятельной работе

Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельного ознакомления обучающихся с определенными разделами курса по рекомендованным педагогом материалам.

Целью самостоятельной работы является:

- научить обучающихся осмысленно и самостоятельно работать с учебным материалом, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию;

- закрепление, расширение и углубление знаний, умений и навыков, полученных обучающимися на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;

- изучение обучающимися дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;

- воспитание у обучающихся самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

- формирования соответствующих компетенций:

Предлагаемый подход к освоению материала усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемым дисциплинам и позволяет повысить готовность обучающихся к сдаче экзаменов.

Видами самостоятельной работы при изучении дисциплины «Тепловые деформации станков» являются:

– выполнение индивидуального задания;

– самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);

– подготовка к практическим занятиям;

– подготовка к рубежному контролю.

Подготовка к рубежному контролю заключается в повторении пройденного материала по всем изученным разделам дисциплины, проработке материала выполненных работ, определении пробелов в освоении каких-либо разделов и их восполнении.

Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях и при выполнении работ.

2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуального задания.

3. В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных задач.

## 4.1 Методические указания по выполнению курсового проекта

Выполнение курсового проекта предполагает закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей; умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой, развитие умения обучающегося использовать теоретические знания при конструировании мехатронного модуля в автоматизированной системе Компас-3D или Autodesk Inventor.

Мехатронный модуль привязан к теме выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра. Так как тема ВКР каждого студента определяется на втором курсе, то модель станка известна. Типовыми темами ВКР являются: глубокая модернизация универсального или станка с ЧПУ за счет оснащения станка мехатронными модулями; проект нового мехатронного станка. Данный раздел выполняется для ВКР, поэтому проект мехатронного модуля является составной частью ВКР и текстовой и графической.

В качестве типового задания могут быть: проект револьверной головки для токарного станка с ЧПУ; проект фрезерно-сверлильной головки для многоцелевого станка с ЧПУ; проект электрошпинделя; проект двухкоординатного стола; проект устройства для автоматической смены инструмента или детали и т.д.

Максимальный уровень выполнения индивидуального задания: трехмерная модель устройства с реализацией на 3D-принтере и компьютерной анимацией движений; сборочный чертеж устройства; деталировка; все виды расчетов, включая кинематический и силовой; компоновка мехатронного модуля в мехатронной системе. Силовой расчет может быть выполнен как с использованием автоматизированных систем проектирования КОМПАС-3D, Autodesk Inventor, так и других систем. Допустимо применение изученных CAE-систем.

Текущий контроль курсового проекта осуществляется в рамках консультаций, назначенных преподавателем. Итоговый контроль выполнения курсового проекта осуществляется в форме защиты, для чего ее текстовая и графическая часть представляются преподавателю на материальном носителе (на бумаге), а также на магнитном носителя для дальнейшего хранения в архиве кафедры. Защита предполагает опрос обучающегося преподавателем по различным разделам курсового проекта. Курсовой проект должен быть защищен обучающимся в установленные сроки.

## 4.2 Методические указания по самоподготовке

Самоподготовка включает в себя проработку и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий. Работу с конспектом лекций желательно начать в день ее проведения. Просмотрев конспект, выделить основные понятия, определения и положения. Далее следует отметить вопросы, вызывающие затруднения для понимания. Нужно постараться найти ответы на вопросы, которые вызвали затруднения, в рекомендуемой литературе, периодических изданиях и Интернет-ресурсах. Если самостоятельно разобраться в материале не получилось, необходимо на ближайшем занятии или консультации обратиться с данным вопросом к преподавателю. Также рекомендуется повторить пройденный материал перед следующей лекцией.

Рекомендуемая литература:

- Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / Т. М. Авраамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько ; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с. — ISBN 978-5-94275-594-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3316. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло, В. М. Макаров. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с. — ISBN 978-5-94275-595-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3317. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168366> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005081-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062069> – Режим доступа: по подписке.

- Поляков, А. Н. Проектирование мехатронных модулей станков с ЧПУ : учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7410-2365-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159953> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Моделирование несущей системы станка с использованием 3D-принтера Dimension Elite[Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151000 Конструкторско- технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств, 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000 Мехатроника и робототехника / А. Н. Поляков [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, 11 Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург: ОГУ, 2013. -Adobe Acrobat Reader 6.0

- Поляков, А. Н. Проектирование привода главного движения станков с ЧПУ с использованием CAD-систем [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. Н. Поляков, И. П. Никитина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 3 с.

- Поляков, А. Н. Конструирование мехатронных модулей [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. Н. Поляков, И. П. Никитина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 3 с.

## 4.3 Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям заключается в составлении отчетов и проработке вопросов, рассматриваемых на практических занятиях.

Обучающийся знакомится с методическими материалами практических занятий, по согласованию с преподавателем готовит отчет.

Рекомендуемая литература для подготовки к практическим занятиям:

- Поляков, А. Н. Проектирование мехатронных модулей станков с ЧПУ : учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7410-2365-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159953. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Моделирование несущей системы станка с использованием 3D-принтера Dimension Elite[Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151000 Конструкторско- технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств, 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000 Мехатроника и робототехника / А. Н. Поляков [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, 11 Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург: ОГУ, 2013. -Adobe Acrobat Reader 6.0

- Поляков, А. Н. Проектирование привода главного движения станков с ЧПУ с использованием CAD-систем [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. Н. Поляков, И. П. Никитина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 3 с.

- Поляков, А. Н. Конструирование мехатронных модулей [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. Н. Поляков, И. П. Никитина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 3 с.

# 5 Методические указания по промежуточной аттестации

Подготовка к промежуточной аттестации заключается в повторении всего лекционного материала, предусмотренного рабочей программой, по лекциям и рекомендуемой литературе. Проведение промежуточной аттестации возможно с использованием автоматизированной интерактивной системы сетевого тестирования АИССТ и по билетам. Итоговый контроль знаний по дисциплине производится в форме экзаменов в седьмом и восьмом семестрах.

Итоговая оценка по дисциплине определяется коэффициентом ИО, который вычисляется с учетом оценки, полученной за выполнение практических занятий, оценки за прохождения тестирования (или оценки, полученной на собеседовании) и выполнение курсового проекта по следующей формуле:

- седьмой семестр:

*Орезульт = 0,1\* Отесты +0,3\*ОПЗ*+*0,6\*Оэкзамен*

- восьмой семестр:

*Орезульт = 0,1\* Отесты +0,2\*ОПЗ*+*0,3\*ОКП +0,4\*Оэкзамен*

|  |  |
| --- | --- |
| **Интервалы значений результирующей**  **оценки уровня учебных достижений** | **Итоговая оценка** |
| 4,5 ≤ *Орезульт* ≤ 5 | 5 (отлично) |
| 3,5 ≤ *Орезульт* < 4,5 | 4 (хорошо) |
| 2,5 ≤  *Орезульт* <3 ,5 | 3 (удовлетворительно) |
| *Орезульт < 2,5* | 2 (неудовлетворительно) |

Формирование четырехбальной оценке осуществляется по следующим критериям:

* «отлично» - оценка ставится за: выполнение всех требований, предусмотренных рабочей программой дисциплины, знание фактического материла по дисциплине, владение понятиями системы знаний по дисциплине, личную освоенность знаний, умение объяснять сущность понятий, умение выделять главное в учебном материале, готовность к самостоятельному выбору, решению, умение найти эффективный способ решения проблемной ситуации, умение использовать знания в стандартных и нестандартных ситуациях, логичное и доказательное изложение учебного материала, владение точной речью, умение аргументировано отвечать па вопросы; вступать в диалоговое общение;
* «хорошо» - оценка ставится за: выполнение всех требований, предусмотренных рабочей программой дисциплины, владение терминологией по дисциплине, умение обобщения, умозаключения, за теоретическое осмысление проблемной ситуации, умение найти решение проблемной задачи, владение языковыми средствами при ответе на поставленные вопросы;
* «удовлетворительно» - оценка ставится за: выполнение всех требований, предусмотренных рабочей программой дисциплины, неполное знание терминологии по дисциплине, неполное владение терминологией, за неумение обобщать, делать вывод, за одностороннее решение задачи, неполное владение языковыми средствами, односторонний ответ на предложенные вопросы;
* «неудовлетворительно» - оценка ставится за: невыполнение требований, предусмотренных рабочей программой дисциплины, отсутствие знаний по дисциплине, непонимание материала по дисциплине, отсутствие умений выполнения заданий, предусмотренных данной дисциплиной, отсутствие ответа на предложенные вопросы.