Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Высший колледж информатики

Согласовано

Директор ВКИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Окунев А.Г.

*подпись*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ**

направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль): Мехатроника и робототехника

Форма обучения: очная

Разработчики:

д.т. н., Назаров А.Д

Ассистент, Манагаров И.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель программы:

д.т. н., Назаров А.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Новосибирск, 2020

**Содержание**

[1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3](#_Toc21097778)

[2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 3](#_Toc21097779)

[3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося 3](#_Toc21097780)

[4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 4](#_Toc21097781)

[5. Перечень учебной литературы 6](#_Toc21097782)

[6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 6](#_Toc21097784)

[7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 7](#_Toc21097785)

[8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 7](#_Toc21097786)

[9. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 7](#_Toc21097787)

Приложение 1 Аннотация по дисциплине

Приложение 2 Оценочные средства по дисциплине

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

| Результаты освоения образовательной программы  (компетенции) | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
| --- | --- | --- | --- |
| знать | уметь | владеть |
| **ПК-1**  **способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники** | Знать: методы математического моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники  *Знать: определения основных понятий, используемых в курсе инженерной графики, основные методы построений и преобразований, ГОСТы ЕСКД* | Уметь: составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники  *Уметь: выбирать форматы чертежа и правильно их оформлять*  *Уметь: применять масштабы;* | Владеть: математическим аппаратом, необходимым для моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники  *Владеть: развитым пространственным представлением* |
| **ПК- 10**  **способность применять специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей** | Знать: специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей | Уметь: применять специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей  *Уметь: наносить размеры;*  *Уметь: строить основные виды по аксонометрической проекции;*  *Уметь: строить три изображения по двум данным;*  *Уметь: выполнять простые и сложные разрезы;*  *Уметь: выполнять эскизы деталей;*  *Уметь: выполнять сборочные чертежи узлов, заполнять спецификацию;* | Владеть: навыками применения специальных программных средств для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей Владеть: навыками логического мышления, позволяющими грамотно пользоваться языком чертежа, как в традиционном «ручном», так и в компьютерном исполнении |
| **ПК-6**  **способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем** | Знать: стандартные программные пакеты для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем | Уметь: использовать стандартные программные пакеты для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем | Владеть: навыками работы со стандартными программными пакетами для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем |

# 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины получить знания и навыки выполнения изображений и 3D моделей предметов, выполненных в соответствии со стандартами, научиться пользоваться справочными материалами, развить навыки технического черчения и 3D моделирования, ознакомиться с современными способами машинного изготовления и размножения чертежей и 3D моделей.

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины 3D-моделирование и машиностроительное черчение:

Механика, Робототехника, Компьютерная инженерная графика

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо освоение дисциплины 3D-моделирование и машиностроительное черчение:

Учебно-научный семинар «Пространство проектных решений в системных разработках», Учебно-научный семинар «Пространство проектных решений в программно-аппаратных разработках», Учебная практика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика), Производственная практика, Преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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

Трудоемкость дисциплины – 4 з.е. (144 ч)

Форма промежуточной аттестации: 6 семестр – дифференцированный зачет

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вид деятельности | Семестр |
| 6 |
| 1 | Лекции, ч | 32 |
| 2 | Практические занятия, ч | - |
| 3 | Лабораторные рабоы, ч | 32 |
| 4 | Занятия в контактной форме, ч  , из них | 68 |
| 5 | из них аудиторных занятий, ч | - |
| 6 | в электронной форме, ч | - |
| 7 | консультаций, час. | 2 |
| 8 | промежуточная аттестация, ч | 2 |
| 9 | Самостоятельная работа, час. | 76 |
| 10 | Всего, ч | 144 |

# 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

***6 семестр***

Лекции (32 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование темы и их содержание | Объем,  час |
| Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖАХ И ЭСКИЗАХ ДЕТАЛЕЙ | |
| 1. Общие сведения о деталях | 4 |
| 1. Содержание рабочих чертежей и эскизов деталей | 2 |
| Раздел 2. ИЗОБРАЖЕНИЯ НА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖАХ И ЭСКИЗАХ ДЕТАЛЕЙ | |
| 1. Основы построения чертежей | 4 |
| 1. Разрезы и сечения на рабочих чертежах и эскизах деталей | 2 |
| 1. Условности и упрощения при задании формы детали | 2 |
| 1. Выносные элементы | 2 |
| 1. Количество изображений на чертежах деталей | 2 |
| Раздел 3. РАЗМЕРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ НА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖАХ И ЭСКИЗАХ ДЕТАЛЕЙ | |
| 1. Размеры и правила их простановки | 4 |
| 1. Обозначения конструкционных материалов | 2 |
| Раздел 4. ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ И РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ | |
| 1. Общие требования к учебным эскизам и рабочим чертежам деталей | 4 |
| 1. Выполнение эскизов деталей | 2 |
| 1. Выполнение рабочих чертежей деталей | 2 |
| Итого: | 32 |

Лабораторные работы (32 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание лабораторной работы | Объем, час |
| Лабораторная 1. Составление эскизов деталей средствами САПР и 3D моделирования. Выполнение простого разреза. Выполнение сложного ломаного разреза. Выполнение сложного ступенчатого разреза. | 8 |
| Лабораторная 2. Построение третьей проекции по двум данным с выполнением необходимых разрезов средствами САПР и 3D моделирования. | 6 |
| Лабораторная 3. Черчение и моделирование резьбы и резьбовых соединений средствами САПР и 3D моделирования. Выполнение сборочного чертежа соединения болтом. Выполнение сборочного чертежа соединения шпилькой. | 6 |
| Лабораторная 4. Выполнение сборочного чертежа с эскизами деталей средствами САПР и 3D моделирования. | 6 |
| Лабораторная 5. Деталирование сборочного чертежа средствами САПР и 3D моделирования. | 6 |
| Итого: | 32 |

Самостоятельная работа студентов (76 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень занятий на СРС | Объем, час |
| Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях. Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине 3D-моделирование и машиностроительное черчение выложены на странице курса в сети Интернет. | 20 |
| Подготовка к лабораторным занятиям, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. | 20 |
| Подготовка к дифференцированному зачету. Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций | 36 |
| Итого: | 76 |

# 5. Перечень учебной литературы

***5.1 Основная литература***

1. 3D-моделирование в инженерной графике : учебное пособие / С. В. Юшко, Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов, В. В. Сагадеев. — Казань : КНИТУ, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-7882-2166-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101868 (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

***5.2 Дополнительная литература***

1. Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в Blender 3d и 3d Max : учебное пособие / А. А. Кузьменко, А. Д. Гладченков, В. А. Шкаберин [и др.]. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-9765-4216-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/125515 (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Никитин, М. Н. Моделирование сборочной единицы для изучения трехмерного моделирования в КОМПАС-3D : учебное пособие / М. Н. Никитин, Т. С. Москалева. — Самара : АСИ СамГТУ, 2017. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/127547 (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ковалев, А. С. Компьютерная графика 3D-моделирование КОМПАС-3D (технологии выполнения чертежей и деталей : учебное пособие / А. С. Ковалев. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71328 (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

# 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);

- образовательные интернет-порталы;

- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, мессенджеры.

***6.1 Современные профессиональные базы данных:***

- Полнотекстовые электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier (Нидерланды) (коллекции - Computer Science, Engineering, Mathematics)

- Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI)

- Электронные БД JSTOR (США). Mathematics & Statistics

- БД Scopus (Elsevier)

- Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru

***6.2. Информационные справочные системы***

- Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials,

- Реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

# 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

7**.1 Перечень программного обеспечения**

Для обеспечения реализации дисциплины Компьютерное моделирование робототехнических систем используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО:

1. OS Windows 10

2. MS Office

3. 3D Max

4. КОМПАС 3D

5. AutoCAD

# 8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины 3D-моделирование и машиностроительное черчение используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;

оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

# 9. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине 3D-моделирование и машиностроительное черчение и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

***9.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине***

***Текущий контроль успеваемости:***

текущий контроль успеваемости по дисциплине 3D-моделирование и машиностроительное черчение осуществляется на лабораторных работах и заключается в составлении отчетов и ответах на контрольные вопросы по каждой теме лабораторных работ. В ходе обучения каждый студент должен подготовить отчет по выполненным лабораторным работам и ответить на контрольные вопросы. По результатам текущей аттестации выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты докладов является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для получения оценки «зачтено» отчеты на каждую тему, соответствующую разделам дисциплины, должны быть выполнены и защищены в полном соответствии с предъявляемыми требованиями.

***Промежуточная аттестация:***

**промежуточная аттестация** (итоговая по дисциплине) проводится по завершению периода ее освоения (семестра) в виде дифференцированного зачета.

Результаты промежуточной аттестации дисциплины 3D-моделирование и машиностроительное черчение определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

***Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине 3D-моделирование и машиностроительное черчение***

Таблица 9.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Результат обучения по дисциплине** | **Оценочное средство** |
| ПК -1  ПК - 6  ПК - 10 | Знать: методы математического моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники  Знать: определения основных понятий, используемых в курсе инженерной графики, основные методы построений и преобразований, ГОСТы ЕСКД  Знать: специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей  Знать: стандартные программные пакеты для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем | Текущий контроль - выполнения лабораторных работ  Дифференцированный зачет |
| Уметь: составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники  Уметь: выбирать форматы чертежа и правильно их оформлять  Уметь: применять масштабы;  Уметь: применять специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей  Уметь: наносить размеры;  Уметь: строить основные виды по аксонометрической проекции;  Уметь: строить три изображения по двум данным;  Уметь: выполнять простые и сложные разрезы;  Уметь: выполнять эскизы деталей;  Уметь: выполнять сборочные чертежи узлов, заполнять спецификацию;  Уметь: использовать стандартные программные пакеты для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем | Текущий контроль - выполнения лабораторных работ  Дифференцированный зачет |
| Владеть: математическим аппаратом, необходимым для моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники  Владеть: развитым пространственным представлением  Владеть: навыками применения специальных программных средств для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей  Владеть: навыками логического мышления, позволяющими грамотно пользоваться языком чертежа, как в традиционном «ручном», так и в компьютерном исполнении  Владеть: навыками работы со стандартными программными пакетами для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем | Текущий контроль - выполнения лабораторных работ  Дифференцированный зачет |

Таблица 9.2

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Оценка** |
| **Лабораторные работы:**  - Полностью выполнены все задания практической работы  - Даны ответы на все контрольные вопросы  **Дифференцированный зачет:**  – Демонстрация глубокого понимания по заданному вопросу  – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала  – точность и корректность применения терминов и понятий  – наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы.  При изложении ответа на вопрос(ы) обучающийся мог допустить непринципиальные неточности. | *Отлично* |
| **Лабораторные работы:**  - Выполнено больше 80% заданий практической работы  - Даны ответы на большую часть контрольных вопросов  **Дифференцированный зачет:**  – Способность в достаточной мере сформулировать ответ на вопрос  – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в объяснении отдельных аспектов  – точность и корректность применения терминов и понятий  – наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок. | *Хорошо* |
| **Лабораторные работы:**  - Выполнено больше 50% заданий практической работы  - Даны ответы на половину контрольных вопросов  **Дифференцированный зачет:**  - демонстрация слабого понимания по заданному вопросу  – самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации  – корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,  – наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на дополнительные вопросы. | *Удовлетворительно* |
| **Лабораторные работы:**  -Выполнено менее 50% заданий практической работы  -Не дано ответов на контрольные вопросы  **Дифференцированный зачет:**  - отсутствие ответа на вопрос  – фрагментарное и недостаточное представление теоретического и фактического материала  –  грубые ошибки в применении терминов и понятий  – отсутствие ответов на дополнительные вопросы. | *Неудовлетворительно* |

***Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения***

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам всех выполненных и сданных в течение семестра заданий.

Дифференцированный зачет проводится в устной форме. Во время проведения экзамена студенту разрешается использовать справочники, калькуляторы. В процессе ответа на вопросы экзаменационного билета студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины.

Перечень вопросов дифференцированного зачета

|  |
| --- |
| Формулировка вопроса |
| 1. Что называют чертежом? Какие существуют виды чертежей. Их характеристика. 2. Форматы Рамки формата. Основная надпись. 3. Масштабы. 4. Линии чертежа. 5. Шрифты чертёжные. 6. Нанесение размеров. 7. Правила нанесения размеров, выносных и размерных линий, стрелок, размерных чисел, стрелок. Размерные знаки. 8. Уклон. Конусность. Сопряжения. 9. 9.Виды. 10. Что называется видом. 11. Как получают изображение предмета на плоскости. 12. Как располагают изображение предмета на чертеже. 13. Какие названия присвоены видам на основных плоскостях проекций. 14. Что называется главным видом? 15. Разрезы. 16. Что называют разрезом? 17. Как отличить разрез от вида? 18. Какие обозначения и надписи установлены для разрезов? 19. Классификация простых разрезов в зависимости от положения секущей плоскости. 20. Как называют сложные разрезы? 21. Какая соблюдается условность при выполнении ломаных разрезов. 22. Какой разрез называется местным. 23. Допустимо ли при изображение предмета совмещать половину вида с половиной разреза?. Как поступать в случае, если на ось симметрии проецируется сплошная линия 24. Сечения. 25. Выносные элементы, условности и упрощения. 26. Графическое изображение материалов. 27. Виды. 28. Что называется видом. 29. Как получают изображение предмета на плоскости. 30. Как располагают изображение предмета на чертеже. 31. Какие названия присвоены видам на основных плоскостях проекций. 32. Что называется главным видов? 33. Разрезы. 34. Что называют разрезом? 35. Как отличить разрез от вида? 36. Какие обозначения и надписи установлены для разрезов? 37. Классификация простых разрезов в зависимости от положения секущей плоскости. 38. Как называют сложные разрезы? 39. Какая соблюдается условность при выполнении ломаных разрезов. 40. Какой разрез называется местным. 41. Допустимо ли при изображение предмета совмещать половину вида с половиной разреза?. Как поступать в случае, если на ось симметрии проецируется сплошная линия 42. Сечения. Выносные элементы, условности и упрощения 43. Вопросы для самоконтроля: 44. Что называют резьбой? 45. Какие детали относят в крепежным? 46. В каком положении вычерчивают крепёжные детали? 47. Что представляет собой болт? Как его вычерчивают. Условное обозначение болта. 48. Что называют гайкой. Какие бывают виды гаек. Условное обозначение гайки. 49. Что такое шайба? Какие бывают виды шайб? Условное обозначение шайб. 50. Что представляет собой зубчатая передача? 51. Как классифицируются зубчатые передачи в зависимости от расположения осей колес? 52. Что называется начальной и делительными окружностями? 53. Из каких элементов состоит зубчатое колесо? 54. В чем заключается и как отражается корригирование на зубчатой передаче? 55. Какие параметры цилиндрической передачи являются основными? 56. Что такое модуль зацепления? 57. Какие условности соблюдаются при изображении зубчатых колёс? 58. Какие изображения и размеры должны быть на чертеже цилиндрических зубчатых передач? |

Набор вопросов формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, осваивающих дисциплину 3D-моделирование и машиностроительное черчение в текущем учебном году.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«3D-моделирование и машиностроительное черчение»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ВКИ НГУ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |