

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Инженерная и компьютерная графика

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

11.03.04 - Электроника и нанoeлектроника

---

Направленность образовательной программы

Радиофотоника и оптоэлектроника

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2021 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.10 Инженерная и компьютерная графика относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1: Знает, как использовать информационно коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ОПК-4.2: Умеет проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-4.3: Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей ОПК-4.4: Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации ОПК-4.5: Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической	ОПК-4.1: Знать информационные ресурсы, содержащие требования ГОСТ к оформлению конструкторской документации  ОПК-4.2: Уметь выполнять чертеж детали в соответствии с требованиями ГОСТ  ОПК-4.3: Знать современную систему автоматизированного проектирования Компас-3D и программный комплекс CATIA V5  ОПК-4.4: Уметь использовать Компас-3D для создания чертежа детали и электронной модели детали, умеет моделировать в 3D в программном комплексе CATIA V5  ОПК-4.5: Владеть навыками 3D-моделирования деталей в Компас-3D и в программном комплексе CATIA V5	Задания	Курсовой проект Экзамен:

	документации			
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1: Знает принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ. ОПК-5.2: Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. ОПК-5.3: Имеет навыки программирования.	ОПК-5.1: Знать принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при разработке конструкторской документации.  ОПК-5.2: Уметь разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при разработке конструкторской документации.  ОПК-5.3: Иметь навыки программирования, которые можно применить при разработке конструкторской документации.	Задания	Курсовой проект Экзамен:

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>16</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>74</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b>

	зачёт
--	-------

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Виды изделий и конструкторских документов.	2	2		2	
Тема 2. Требования к оформлению чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты.	2	2		2	
Тема 3. Основная надпись.	2	2		2	
Тема 4. Нанесение размеров. Условные знаки и подписи.	2	2		2	
Тема 5. Виды. Разрезы. Сечения.	6	2	4	6	
Тема 6. Обозначение шероховатости поверхности.	2	2		2	
Тема 7. Предельные отклонения размеров. Допуски и посадки. Допуски формы и расположения поверхностей.	2	2		2	
Тема 8. Метрическая резьба. Обозначение резьбы и резьбовых соединений.	2	2		2	
Тема 9. Чертежи деталей.	86		12	12	74
Аттестация	0				
КСР	2			2	
Итого	108	16	16	34	74

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся состоит в выполнении индивидуальных заданий.

Индивидуальные задания по теме "Виды. Разрезы. Сечения" (набор карточек с вариантами заданий):

- 1.1. По двум видам детали построить третий вид (сделать эскиз от руки, выполнить чертеж детали с изображением всех трех видов в графической среде Компас-3D, нанести размеры).
- 1.2. Один из двух видов изображенной детали заменить простым разрезом, построить третий вид (сделать эскиз, выполнить чертеж в графической среде Компас-3D, нанести размеры).
- 1.3. Один из двух видов изображенной детали заменить сложным разрезом, построить третий вид (сделать эскиз, выполнить чертеж в графической среде Компас-3D, нанести размеры).
- 1.4. По аксонометрическому изображению выполнить электронную модель детали по ГОСТ 2.052-2015 (использовать основные и вспомогательные геометрические элементы, установить атрибуты (предельные отклонения размеров, шероховатости поверхностей, допуск формы и

расположения поверхностей, технические требования), выполнить необходимые сечения)

2. Самостоятельная работа с деталью (набор деталей):

2.1. Сделать замер детали.

2.2. Представить эскиз детали.

2.3. Выполнить чертеж детали (или представить электронную модель детали) в графической среде Компас-3D.

3. Самостоятельная работа в графической среде Catia:

- Создать трехмерную модель детали в программе Catia.

4. В заключение освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» подготовить Курсовой проект на тему моделирования в графической среде Catia V5 или Компас-3D (на выбор).

Учебно- методическое обеспечение.

1. В компьютерном классе установлено необходимое программное обеспечение Компас-3D V16 (Учебная лицензия) и Catia V5 (Сетевая лицензия). Имеется выход в интернет.

2. Самоучитель Компас-3D V16. Компания АСКОН. Входит в учебную лицензию.

3. Введение в систему автоматизированного проектирования CATIA V5. Часть 1 – проектирование деталей. Составители: Сергеев Е.М., Епифанов А.Н., Горшков А.П., Сдобняков В.В. Практикум. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2013. – 71 с.). Свободный доступ [lib.unn.ru>students/src/CATIA V5 Part 1.doc](http://lib.unn.ru/students/src/CATIA_V5_Part_1.doc).

4. Открытая база государственных стандартов: [www://standart.gost.ru](http://standart.gost.ru).

5. Открытая база государственных стандартов ЕСКД: <http://eskd.ru>.

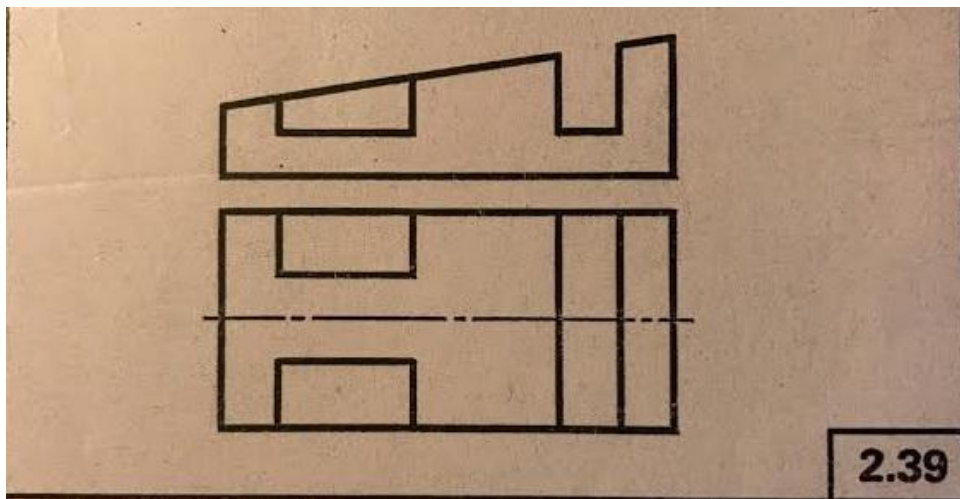
Самостоятельная работа может проводиться как в домашних условиях, так и в компьютерном классе. Текущий контроль успеваемости сводится к контролю самостоятельной работы (КСР) и осуществляется проверкой эскизов и чертежей, выполненных по индивидуальным заданиям, и защитой Курсового проекта.

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

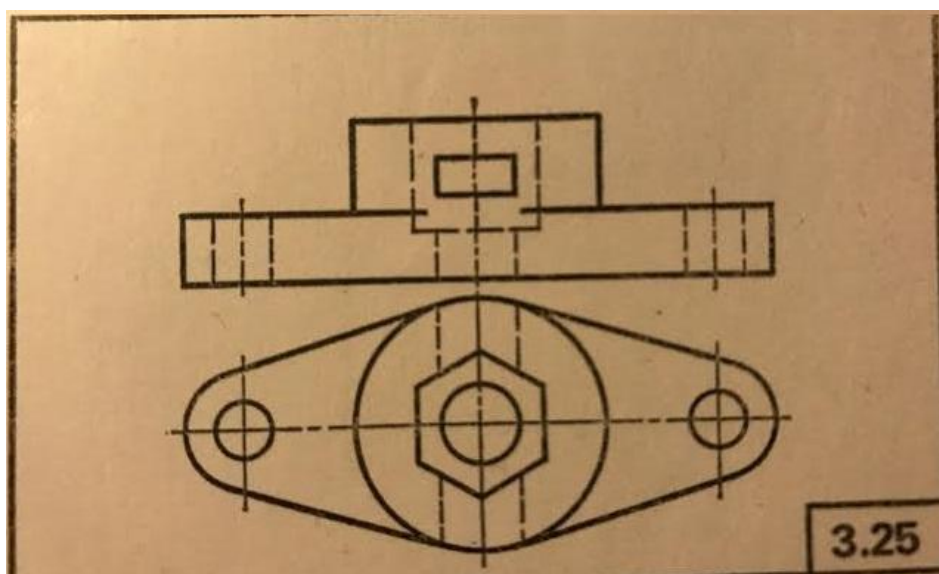
### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-4**

1. По двум видам детали построить третий, сохранив все линии невидимого контура:

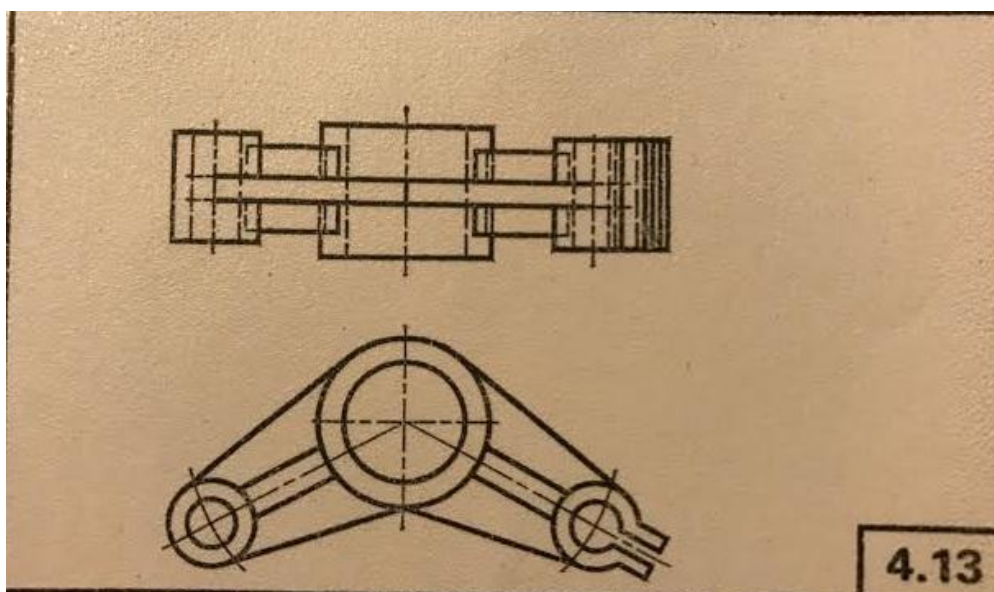


2. Один из двух видов детали заменить простым разрезом, построить третий вид:

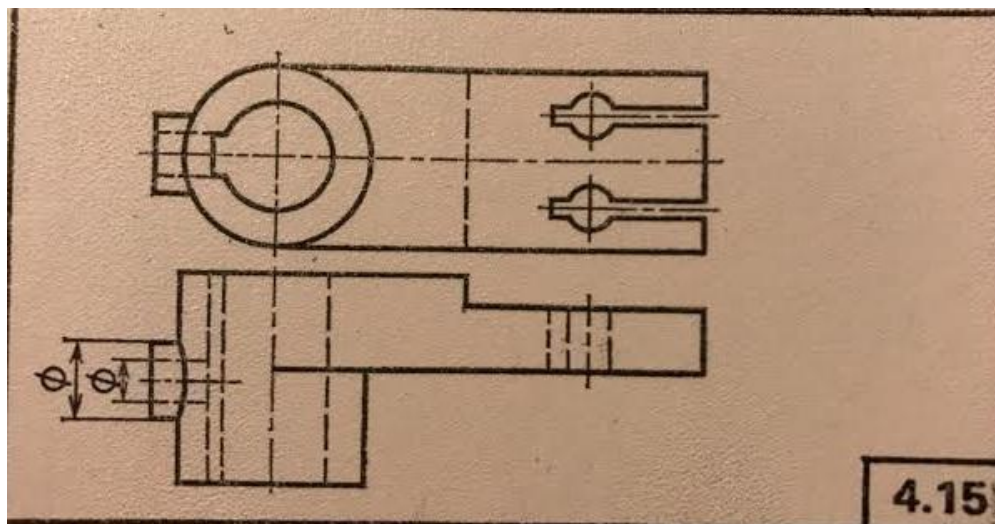


3. Один из двух видов детали заменить сложным разрезом, построить третий вид:

Пример карточки с заданием на выполнение *ломаного разреза*:



Пример карточки с заданием на выполнение *ступенчатого разреза*:



4. Сделать замер детали и конструктивных элементов резьбы (если имеются), определить необходимое количество видов, сделать эскиз, нанести размеры (на данном этапе выполняется промежуточный контроль самостоятельной работы), выполнить чертеж детали в графической среде Компас-3D, заполнить основную надпись на чертеже.

**Образцы деталей** для выполнения задания:



Чашка

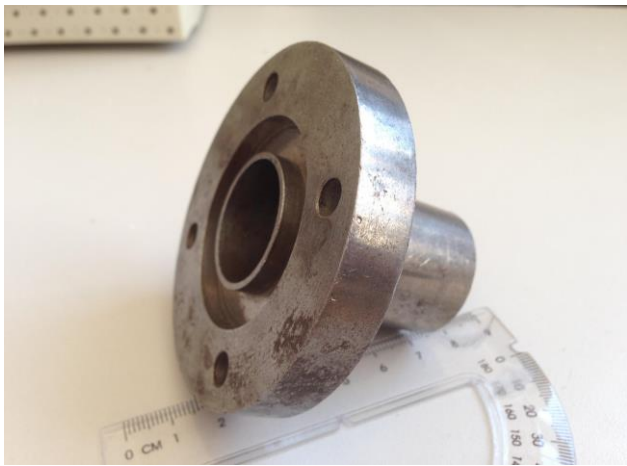
Сталь 20 ГОСТ 1050-88

Резьбы метрические стандартные: 1

Все поверхности - Ra6.3

Допуски на свободные размеры -

ГОСТ 30893.1-т



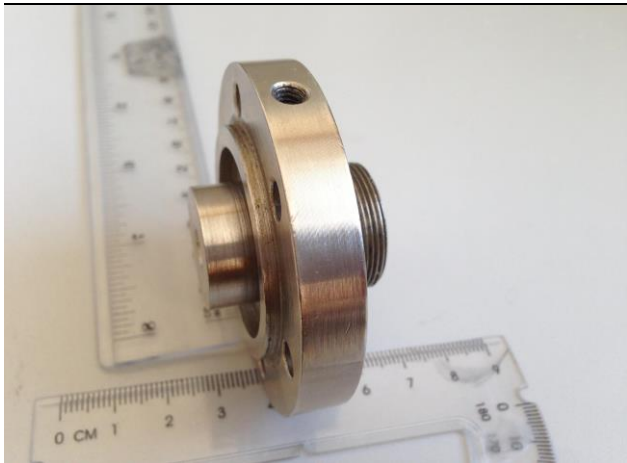
Фланец

Сталь 20 ГОСТ 1050-88

Все поверхности Ra6.3

Допуски на свободные размеры -

ГОСТ 30893.1-т



Фланец

Сталь 20 ГОСТ 1050-88

Резьбы метрические стандартные: внутренняя

Все поверхности Ra6.3

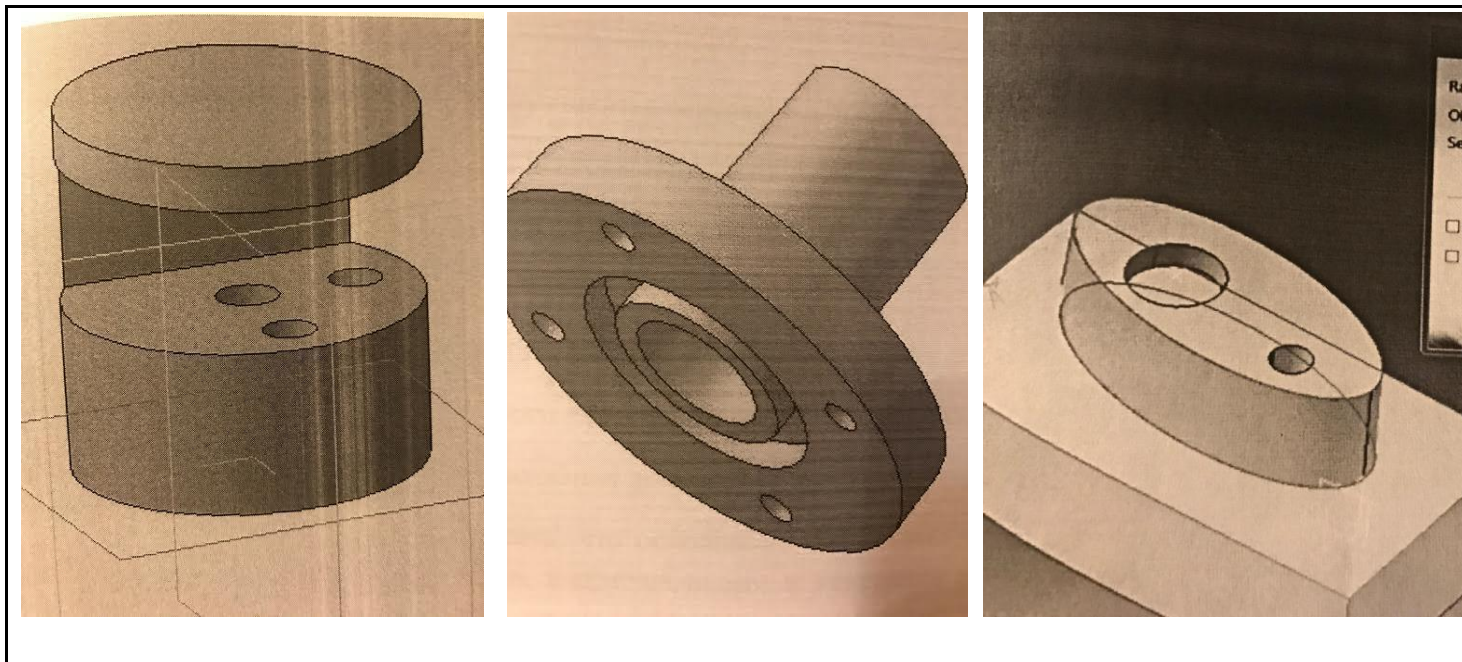
Допуски на свободные размеры -

ГОСТ 30893.1-т

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Выполнить моделирование деталей в графической среде CATIA V5:





### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	наличие чертежа по каждому заданию, допускаются исправления
не зачтено	отсутствие чертежа

### 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

##### Оценочное средство - Курсовой проект

##### Критерии оценивания (Курсовой проект - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продemonстрирован уровень знаний в полном объеме или превышающем программу подготовки, отсутствие недочетов, продемонстрирован творческий подход. Выполнен чертеж детали повышенной сложности.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, продемонстрированы все основные умения, отсутствуют недочеты при решении базовой задачи. Выполнен чертеж детали без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, продемонстрированы основные умения, базовые навыки. Выполнен чертеж детали с незначительными замечаниями.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, исправлены негрубые ошибки.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний, неуверенное владение навыками. Чертеж выполнен с ошибками.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки на чертеже.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний и навыков вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие чертежа.

Примерный перечень тем оценочного средства – Курсовой проект:

В программе Компас-3D:

1. Выполнить по ГОСТ чертеж фланца.
  2. Выполнить по ГОСТ чертеж рамки.
  3. Выполнить по ГОСТ чертеж гайки.
- и т.д.

или на тему проектирования в программе CATIA V5:

1. “Проектирование деталей в программе Catia V5”
  2. “Средства для разработки дизайна в Catia V5”
  3. “Использование связей для сборки твердотельных моделей в Catia V5”
- и др.

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

## Основная литература:

1. Введение в систему автоматизированного проектирования САПР V5 : практикум. Ч. 1 : Проектирование деталей / Е. М. Сергеев, А. Н. Елифанов, А. П. Горшков, В. В. Сдобняков ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2014. - 81 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=850406&idb=0>.
2. Введение в систему автоматизированного проектирования САПР V5 : практикум. Ч. 2 : Механическая обработка / А. Н. Елифанов, Е. М. Сергеев, А. П. Горшков, В. В. Сдобняков ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2019. - 55 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=795231&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Учебная программа Компас 3-D V16 (Учебная лицензия).
2. Учебная программа Catia V5 (Сетевая лицензия). Доступ с компьютеров терминал-класса (ТК).
3. [www://standart.gost.ru/](http://standart.gost.ru/) . Свободный доступ.
4. <http://eskd.ru> . Свободный доступ.
5. <http://edu.ascon.ru/main/download/freeware/> Размещены учебно-методические пособия и бесплатные учебные версии для работы с системой Компас. Свободный доступ.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 11.03.04 - Электроника и микроэлектроника.

Автор(ы): Казанцева Инга Александровна, кандидат физико-математических наук.

Рецензент(ы): Бурдов Владимир Анатольевич, доктор физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Павлов Дмитрий Алексеевич, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 20.05.2023, протокол № б/н.