

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет
Кафедра физических методов исследования твёрдого тела



Рабочая программа дисциплины

КОНСТРУИРОВАНИЕ

направление подготовки: **03.04.02 Физика**
направленность (профиль): **все профили подготовки**

Форма обучения
Очная

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	72	12	20		38				2	
2	72	8	24		18	18	2			2
Всего	144	20	44		56	18	2		2	2
Всего 144 часа / 4 зачётных единицы, из них: - контактная работа 70 часов										
Компетенции ОПК-3										

Руководитель программы
д.ф.-м.н.

И. Б. Логашенко

Новосибирск, 2022

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	4
3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.	5
5. Перечень учебной литературы.	9
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	9
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	10
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	10
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.	10

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

«**Конструирование**» является дисциплиной, цель которой – сформировать у обучающегося представление об основах инженерной графики, и метрологии, сформировать навыки работы с чертежами в 2D, как базового языка взаимодействия с подрядчиком или заказчиком инженерных услуг.

Новосибирский государственный университет, традиционно, выпуская специалистов в области естественных наук, практически не преподаёт студентам инженерные дисциплины.

В то же время каждый физик-экспериментатор в своей деятельности, создавая экспериментальное оборудование, сталкивается с необходимостью изготовления чертежей и конструкторской документации. Зачастую, научные сотрудники самостоятельно осваивают те или иные САПР, подходящие под их задачи.

Специалисты с сильным базовым естественнонаучным образованием для решения научно-прикладных задач чрезвычайно востребованы инжиниринговыми компаниями. В настоящий момент компании принимают на работу студентов и выпускников (физиков, химиков) и доучивают своими силами.

Таким образом, представляется необходимым набор спецкурсов, позволяющих расширить кругозор студента в области инженерной деятельности и дающих рабочий инструментарий навыков и подходов в данной области деятельности.

Ключевой упор в позиционировании и организации данного курса делается на проведение занятий преподавателями, являющимися практикующими инженерами-конструкторами. Специалистами, знающими, какие навыки наиболее востребованы в деятельности разработчика современного оборудования, способными наиболее эффективно использовать ограниченное время спецкурса.

Дисциплина нацелена на формирование у обучающегося общепрофессиональной компетенции:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.</p>	<p>ОПК - 3.1. Применяет профессионально-профилированные знания в области компьютерных технологий для решения профессиональных задач, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.</p> <p>ОПК - 3.2. Применяет знания в области информационных технологий для решения поставленных задач научных исследований с помощью современной аппаратуры, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.</p>	<p>Знать основные правила выполнения чертежей деталей и узлов в плоскости, язык специальных обозначений, необходимый для полного отображения информации об изготовлении изображенного на чертеже объекта, особенности основных современных технологий обработки материалов, основные современные технологии проектирования и производства.</p> <p>Уметь эффективно применять полученные знания для решения прикладных задач, разрабатывать детали и узлы используя инструменты и возможности среды САПР SolidWorks; применять полученные знания для оптимального выбора технологии изготовления деталей и узлов приборов и механизмов.</p> <p>Владеть навыками построения от руки и в специализированном ПО</p>

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
		чертежам деталей и узлов базовой степени сложности; навыками выбора оптимальной технологии изготовления конкретной детали.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Курс «Конструирование» читается в течение первого года обучения в первом и втором семестрах магистратуры. Для успешного освоения дисциплины обучающимся необходимы базовые знания по таким разделам физики и математики, как:

- механика и теория относительности (в части классической механики)
- термодинамика и статистическая физика.
- математический анализ
- линейная алгебра.

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

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	72	12	20		38				2	
2	72	8	24		18	18	2			2
Всего	144	20	44		56	18	2		2	2
Всего 144 часа / 4 зачётных единицы, из них: - контактная работа 70 часов										
Компетенции ОПК-3										

Реализация дисциплины предусматривает практическую подготовку при проведении следующих видов занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента и её контроль преподавателями с помощью заданий, дифференцированный зачёт, консультации, экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости: задания для самостоятельного решения;
- промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт, экзамен.

Общая трудоёмкость рабочей программы дисциплины составляет 4 зачётных единицы.

- занятия лекционного типа – 20 часов;

- практические занятия – 44 часа;
- самостоятельная работа обучающегося в течение семестра, не включая период сессии – 56 часов;
- промежуточная аттестация (дифференцированный зачёт, подготовка к сдаче экзамена, консультации и экзамен) – 24 часа.

Объём контактной работы обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа, практические занятия, дифференцированный зачёт, консультации и экзамен) составляет 70 часов.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
Первый семестр							
1.	Введение в инженерную графику	1–6	24	6	6	12	
2.	Основы создания конструкторской документации	7–10	20	4	4	12	
3	Основы 3D моделирования в SolidWorks	11-16	26	2	10	14	
4.	Дифференцированный зачёт	17	2				2
Всего			72	12	20	38	2
Второй семестр							
1.	Основы 3D моделирования в SolidWorks	1-8	20		16	4	
2.	Основы материаловедения	9-11	3	3		2	
3.	Технологии обработки материалов и организация производства	12-16	5	5		4	
4.	Создание КД в SolidWorks	9-16	22		8	8	
5.	Самостоятельная работа в период подготовки к промежуточной аттестации		18				
6.	Экзамен		4				2
Всего			72	8	24	18	2

Программа и основное содержание лекций (20 часов)

Семестр 1. Введение в инженерную графику. (6 часов)

1) Введение. Предмет инженерная графика. Общие сведения о стандартизации. Системы СПДС и ЕСКД. Форматы, основные надписи и масштабы. Основные правила оформления чертежа.

Построение видов на чертеже. Виды основные, дополнительные и местные. Построение третьего вида по двум данным с помощью постоянной прямой чертежа и способ координат.

- 2) Разрезы. Простые и сложные разрезы. Фронтальный, горизонтальный, профильный разрезы. Местный разрез. Соединение частей вида и разреза в одном изображении.
- 3) Сечение. Вынесенные сечения. Наложённые сечения. Некоторые особенности выполнения сечений. Выносные элементы. Условности и упрощения при изображении предмета. Изометрия.
- 4) Разъёмные соединения. Виды разъёмных соединений. Резьбовые соединения. Изображение резьбы. Изображение крепежных деталей с резьбой (болтов, гаек, шпилек, винтов). Неразъёмные соединения. Виды неразъёмных соединений: сварные, клепанные, паяные и клеевые соединения. Специальные соединения (пружины, шестерни и т.д.).
- 5) Выполнение рабочих чертежей деталей. Выполнение сборочных чертежей. Ознакомление с ГОСТ 2.108-68 «Спецификации» и ГОСТ 2.109-73 «Сборочный чертеж».

Семестр 1. Основы создания конструкторской документации. (4 часа)

- 1) Введение. Основные положения ЕСКД. Виды изделий. Виды и комплектность КД. Стадии разработки. Оформление конструкторской документации. Обозначение КД. Основная надпись. Проектирование текстовой КД.
- 2) Взаимозаменяемость гладких соединений. Допуски и посадки. Общие положения: понятие вала и отверстия. Причины появления отклонений от заданных размеров и формы. Предпочтительные числа и их ряды. Интервалы номинальных размеров. Система допусков и посадок, обозначение. Ряды допусков. Ряды основных отклонений. Поле допуска. Посадки: посадка с натягом, посадка с зазором, посадка переходная. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах.
- 3) Отклонение формы и расположения поверхностей. Допуски формы и расположения поверхностей. Влияние отклонения формы и расположения поверхностей на качество изделий. Отклонения и допуски формы. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Зависимые и независимые допуски. Обозначение на чертежах допусков и баз. Шероховатость поверхности и ее влияние на работу деталей машин. Параметры шероховатости. Структура обозначений шероховатости поверхности. Обозначение направления шероховатости. Расчёт размерных цепей. Понятие размерной цепи. Принцип построения размерных конструкторских цепей. Метод полной взаимозаменяемости. Метод неполной взаимозаменяемости. Метод пригонки. Метод регулирования (компенсаторов).
- 4) Допуски и посадки типовых соединений (резьба метрическая). Основные параметры крепежной цилиндрической резьбы. Предельные отклонения метрической резьбы. Условные обозначения резьбы. Допуски и посадки типовых соединений (шпоночные и шлицевые соединения). Соединения с призматическими шпонками, клиновыми шпонками, тангенциальными шпонками и сегментными шпонками. Условные обозначения шпонок. Соединения шлицевые прямобочные и эвольвентные. Посадки шлицевых соединений. Условные обозначения шлицевых соединений. Допуски и посадки типовых соединений (соединения с подшипниками). Подшипники скольжения и качения. Условные обозначения подшипников.

Семестр 1. Основы 3D моделирования в SolidWorks. (2 часа)

- 1) Принципы работы основные элементы управления Solidworks.
- 2) Принципы моделирования и применяемые техники моделирования в Solidworks.

Семестр 2. Основы материаловедения. (3 часа)

1. Обзор материалов, используемых в промышленности. Классификация сталей. Углеродистые стали. Маркировка. Применение.
2. Легированные стали. Маркировка. Применение.
3. Алюминий и его сплавы. Маркировка. Применение.
4. Медь и её сплавы. Маркировка. Применение.
5. Титан и его сплавы. Металлокерамические сплавы. Маркировка. Применение.
6. Резина. Пластики. Силиконы. Полиуретаны. Композиты.

Семестр 2. Технологии обработки материалов и организация производства. (5 часов)

1. Заготовительное производство. Листовой раскрой. Оборудование и инструмент для раскроя. Слесарные операции.
2. Литъё металлов и сплавов. Основные способы литья.
3. Обработка металлов давлением (ОМД). КИМ. Технология процесса. Прокатка. Сортовой прокат.
4. Обработка металлов давлением (ОМД). Гибка на универсально-гибочном оборудовании. Гибка в штампах. Развёртка. Гибка труб.
5. Обработка металлов давлением (ОМД). Свободная ковка. Волочение. Прессование. Горячая и холодная штамповка. Накатка. Штамповка взрывом. Штамповка резиной.
6. Обработка металлов давлением (ОМД). Прессование в штампах. Штамповка вырубка. Штамповка пробивка. Штамповка гидравлической вытяжкой. Магнитно-импульсная штамповка.
7. Обработка металлов давлением (ОМД). Обтяжка. Штамповка резиной. Прессование. Штамповка на падающих молотах.
8. Точение. Технология обработки. Типовые операции. Инструмент. Оборудование.
9. Фрезерование. Сверление. Технология обработки. Типовые операции. Инструмент. Оборудование.
10. Разъёмные и неразъёмные соединения. Сварка. Виды сварки. Технология сварки. Применение.
11. Пайка. Виды и способы пайки. Припой. Флюсы. Автоклавная пайка. Склейка. Технология. Применение.
12. Разъёмные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения.
13. Неразъёмные соединения. Заклёпки. Контровка.
14. Поверхностное упрочнение. Электрохимические покрытия. Лакокрасочные покрытия. Обработка металлов абразивным инструментом.
15. Производство полимерных материалов. Способы производства изделий из полимерных материалов. Обработка полимеров.

Программа практических занятий (44 часа)

Семестр 1. Введение в инженерную графику. (6 часов)

- 1) Начертить три вида детали по наглядному изображению. По двум видам модели построить третий вид.
- 2) Выполнить чертеж двух видов детали с разрезом. Выполнить соединение половины вида с половиной разреза. Проставить размеры.
- 3) Выполнить сечение вала заданной плоскостью. Выполнить чертеж выносного элемента детали.
- 4) По двум видам детали построить изометрию. Индивидуальная защита задания.
- 5) Начертить несколько видов разъемных соединений. Размеры подобрать по ГОСТу.

Семестр 1. Основы создания конструкторской документации. (4 часа)

- 1) Выполнить рабочий чертеж детали узла. Проставить размеры.
- 2) Выполнить рабочий чертеж детали узла. Проставить размеры. Индивидуальная защита задания.
- 3) Выполнить комплект КД (сборочный чертёж, спецификация, рабочие чертежи) изделия.

Семестр 1. Основы 3D моделирование в SolidWorks. (10 часов)

1. Настройка рабочего стола и интерфейса SolidWorks. Построение эскиза по заданию преподавателя. Использование элементов справочной геометрии.
2. Создать геометрические формы по заданию преподавателя. Создать массивы элементов по заданию преподавателя. Построение бобышки по траектории. Создание моделей криволинейных объектов. Построение бобышки по сечениям. Создание моделей профилированных объектов.

Семестр 2. Основы 3D моделирование в SolidWorks. (16 часов)

1. Создать деталь из листового материала путем преобразования из твердого тела. Создать деталь из листового материала из плоской детали.
2. Построение чертежей по трёхмерной модели детали. Чертежи деталей из листовых материалов. Развертка, гибочный чертеж. Создание рабочего чертежа. Построение местного выреза.
3. Построение чертежей по трёхмерной модели детали. Простановка размеров. Специальные символы, примечания. Создание чертежа детали из листового материала. Гибочный чертеж, развёртка. Создание рабочего чертежа.
4. Построение чертежей по трёхмерной модели детали. Создание рабочего чертежа.

Семестр 2. Создание КД в SolidWorks. (8 часов)

1. Разработка комплекта КД на изделие.

Самостоятельная работа студентов (56 часов)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	12
Выполнение домашних практических работ	20
Подготовка к практическим работам	4
Подготовка к дифференцированному зачёту	2
Подготовка к экзамену	18

5. Перечень учебной литературы.

5.1. Основная литература

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. Серия «Теоретическая физика», т.2.

5.2. Дополнительная литература

2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред.

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.

Самостоятельная работа студентов поддерживается следующими учебными пособиями:

3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. Серия «Теоретическая физика», т.2.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред.

7. 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.

Интернет-ресурсы

1. Интернет-ресурс по SolidWorks:
http://help.solidworks.com/2012/russian/SolidWorks/sldworks/r_welcome_sw_online_help.htm
2. Интернет-ресурс по SolidWorks: <http://www.swlesson-mpl.ru>
3. Интернет-справочник по инженерной графике: <http://engineering-graphics.spb.ru/book.php>

7.1 Современные профессиональные базы данных

Не используются.

7.2. Информационные справочные системы

Не используются.

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

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

ПО SolidWorks

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

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

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».

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

10.1. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется путем индивидуальной защиты студентом текущих заданий по каждой теме: 7 практических заданий в первом семестре и 7 практических заданий во втором семестре.

Промежуточная аттестация

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Положительная оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленная компетенция ОПК-3 сформирована не ниже порогового уровня в части, относящейся к формированию способности использовать специализированные знания в области конструирования и технологического сопровождения производства деталей и узлов.

Промежуточная аттестация за первый семестр проходит в форме дифференцированного зачёта в конце семестра, на котором обучающиеся защищают заранее выполненную расчётно-гра-

фическую работу. Вопросы по выполненной работе подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенции ОПК-3. Промежуточная аттестация за второй семестр проходит в форме экзамена. Экзамен проводится по билетам в экзаменационную сессию в устной форме. Вопросы на экзамене также подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенции ОПК-3.

Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем. Каждый вопрос на дифференцированном зачёте и экзамене оценивается от 0 до 5 баллов. Положительная оценка ставится, когда все компетенции освоены не ниже порогового уровня. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины

Таблица 10.1

Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК - 3.1. Применяет профессионально-профилированные знания в области компьютерных технологий для решения профессиональных задач, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.	Знать основные правила выполнения чертежей деталей и узлов в плоскости, язык специальных обозначений, необходимый для полного отображения информации об изготовлении изображенного на чертеже объекта, особенности основных современных технологий обработки материалов, основные современные технологии проектирования и производства.	Проведение опроса после лекций, экзамен.
ОПК - 3.2. Применяет знания в области информационных технологий для решения поставленных задач научных исследований с помощью современной аппаратуры, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.	Уметь эффективно применять полученные знания для решения прикладных задач, разрабатывать детали и узлы используя инструменты и возможности среды САПР SolidWorks; применять полученные знания для оптимального выбора технологии изготовления деталей и узлов приборов и механизмов. Владеть навыками построения от руки и в специализированном ПО чертежам деталей и узлов базовой степени сложности; навыками выбора оптимальной технологии изготовления конкретной детали.	Проведение опроса после лекций, экзамен.

10.2 Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Конструирование».

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (0 баллов)	Пороговый уровень (3 балла)	Базовый уровень (4 балла)	Продвинутый уровень (5 баллов)
1	2	3	4	5	6
Полнота знаний	ОПК 3.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Демонстрирует общие знания базовых понятий по темам/разделам дисциплины. Допускается значительное количество негрубых ошибок.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
Наличие умений	ОПК 3.2	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы частично основные умения. Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания с негрубыми ошибками или с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания в полном объеме без недочетов и ошибок.
Наличие навыков (владение опытом)	ОПК 3.2	Отсутствие владения материалом по темам/разделам дисциплины. Нет навыков в решении стандартных задач. Наличие грубых ошибок.	Имеется минимальный набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. Продемонстрированы знания по решению нестандартных задач.

10.3 Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры практических заданий:

1. Начертить три вида детали по наглядному изображению.
2. По двум видам модели построить третий вид.
3. Выполнить чертеж двух видов детали с разрезом.
4. Выполнить соединение половины вида с половиной разреза. Проставить размеры.
5. Выполнить сечение вала заданной плоскостью.
6. По двум видам детали построить изометрию.
7. Начертить несколько видов разъемных соединений.

Пример задания для выполнения расчётно-графической работы.

Задание: по приложенному чертежу общего вида (рис. 1), спецификации и описанию принципа работы выполнить комплект конструкторской документации (КД) предложенного изделия на форматах чертёжной бумаги карандашом с применением чертёжных инструментов.

В состав КД входит:

- сборочные чертежи узлов;
- спецификации к сборочным чертежам;
- комплект рабочих чертежей деталей.

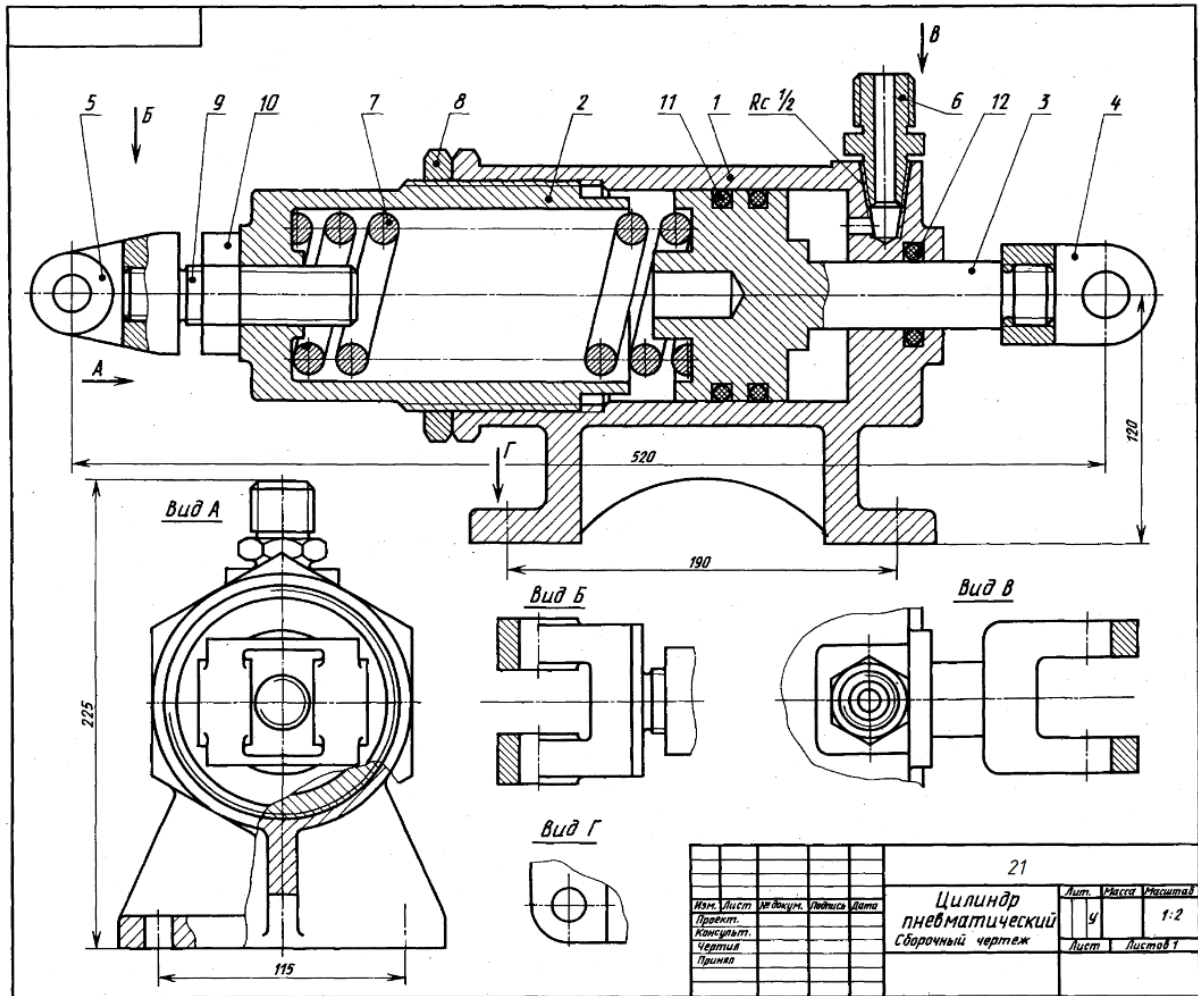


Рисунок 1. Пример задания расчётно-графической работы.

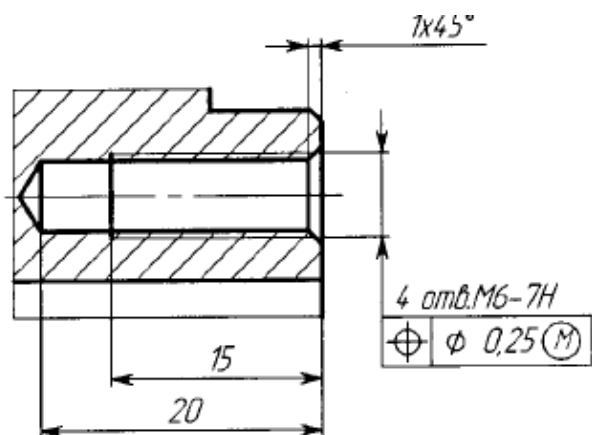
Примерные вопросы на дифференцированном зачёте и экзамене

1. Создать геометрические формы по заданию преподавателя.
2. Построение чертежей по трёхмерной модели детали. Чертежи деталей из листовых материалов. Развертка, гибочный чертеж. Создание рабочего чертежа. Построение местного выреза.
3. Создание моделей криволинейных объектов.
4. Создание моделей профилированных объектов.
Массивы элементов.

-
1. Свойства материала. Виды нагрузок. Понятия прочности, вязкости, выносливости, твёрдость, пластичность, упругость.
 2. Стали. Классификация. Влияние углерода на свойства. Примеси.
 3. Термообработка. Виды ТО. Закаливаемость. Прокаливаемость.
 4. Точение. Черновая, получистовая и чистовая обработка. Виды токарных операций.
 5. Сверление. Сверлильный инструмент. Резьба. Инструмент для нарезки резьб.

Пример билета на дифференцированном зачёте и экзамене

1. Обработка металлов давлением. Прокатка. Виды сортового проката (на компетенцию ОПК-5).
2. По какой технологии и с применением какого инструмента было выполнено указанное отверстие? (на компетенцию ПК-1)



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

**Лист актуализации рабочей программы по дисциплине «Конструирование»
по направлению подготовки 03.04.02 Физика
Профиль: все профили подготовки**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного