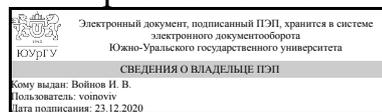


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический



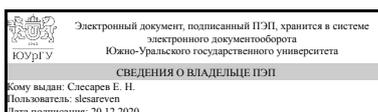
И. В. Войнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б.1.16 Детали машин и основы конструирования  
**для специальности** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов  
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет  
**специализация** Ракетные транспортные системы  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техническая механика и естественные науки

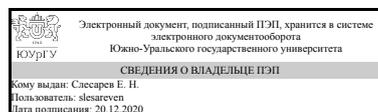
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Е. Н. Слесарев

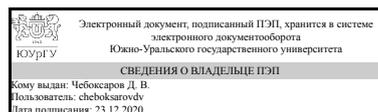
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



Е. Н. Слесарев

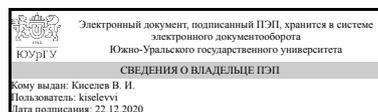
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика  
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

Зав.выпускающей кафедрой  
Прикладная математика и  
ракетодинамика  
к.техн.н., доц.



В. И. Киселев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Детали машин и основы конструирования» является первой из расчетно-конструкторских дисциплин, в которой студенты знакомятся с концепциями создания машин, основами расчета и конструирования деталей и узлов общего назначения, изучают вопросы конструирования нового технологического оборудования.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются методы расчета и конструирования различных деталей и узлов с учетом их критериев работоспособности. В связи с задачами современного машиностроения должны также находить отражение основные тенденции развития расчетов деталей машин, учет вероятности безотказной работы, фактор времени, переменность режима, методы автоматизации расчетов и проектирования.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Знать: • классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов; • методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; • классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; • принципиальные методы расчета по этим критериям, в том числе метод конечных элементов; • требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам и принципы их выбора.
	Уметь: • идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических средств при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики; • рассчитывать типовые детали, механизмы (валы соединения, фрикционные муфты, зубчатые червячные, ременные цепные передачи) и несущие конструкции наземных транспортно-технологических средств при заданных нагрузках.
	Владеть: • инженерной терминологией в области производства наземных транспортно-технологических средств и комплексов; • методами проектирования наземных транспортно-технологических средств их узлов и агрегатов в том числе с использованием трехмерных моделей; • методами расчета несущей способности элементов узлов и

агрегатов наземных транспортно-технологических средств с использованием графических, аналитических и численных методов; • навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.14 Сопротивление материалов, Б.1.09 Теоретическая механика, Б.1.12 Инженерная графика	Б.1.47 Проектно-конструкторская подготовка производства ЛА

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Теоретическая механика	Умение составлять расчетные схемы и определять неизвестные реакции
Б.1.14 Сопротивление материалов	Проводить проектный и проверочные расчеты рассматриваемых конструкций
Б.1.12 Инженерная графика	Читать чертежи и выполнять и техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	32	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100	40	60
Изучение раздела 1 - Введение	8	8	0
Изучение раздела 2 - Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	10	10	0
Изучение раздела 3 - Передачи	20	20	0
Изучение раздела 4 - Поддерживающие и несущие	6	0	6

детали механизмов и машин			
Изучение раздела 5 - Соединения	10	0	10
Изучение раздела 6 - Упругие элементы	6	0	6
Изучение раздела 7 - Корпусные детали	6	0	6
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	27	0	27
Подготовка к зачету	2	2	0
Подготовка к экзамену	3	0	3
Подготовка к защите лабораторных работ	2	0	2
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	1	1	0	0
2	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	8	4	4	0
3	Передачи	33	11	12	10
4	Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин	21	7	10	4
5	Соединения	10	6	4	0
6	Упругие элементы	2	2	0	0
7	Корпусные детали	5	1	2	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	1
2	2	Классификация и основные требования к деталям машин	1
3	2	Критерии работоспособности и расчета	2
4	2	Основные принципы проектирования деталей машин и стадии их разработки	1
5	3	Назначение и роль передач	1
6	3	Фрикционные передачи	1
7	3	Ременные передачи	1
8	3	Зубчатые передачи	2
9	3	Червячные передачи	2
10	3	Цепные передачи	1
11	3	Планетарные передачи	1
12	3	Волновые передачи	1
13	3	Передачи винт-гайка	1
14	4	Оси и валы	2
15	4	Опоры	2
16	4	Муфты	2
17	4	Смазочные устройства	1
18	5	Сварные	1
19	5	Заклепочные	2

20	5	Резьбовые	2
21	5	Соединения типа вал–ступица	1
22	6	Упругие элементы	2
23	7	Корпусные детали	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Основные причины выхода из строя деталей машин. Выбор критериев работоспособности и расчета. Примеры расчета различных видов деталей машин. Основные принципы и этапы конструирования.	4
2	3	Кинематический и энергетический расчеты силовых механизмов, приводов.	4
3	3	Расчет цилиндрических зубчатых передач. Разработка конструкции зубчатых колес.	4
4	3	Особенности расчета конических передач. Расчет червячных передач.	4
5	4	Предварительный расчет валов и выбор подшипников качения, компоновочный чертеж редуктора.	4
6	4	Проверочный расчет валов, подшипников качения, подбор муфт, выбор системы смазки	3
7	4	Разработка эскизного проекта редуктора общего назначения. Основные правила оформления сборочных и рабочих чертежей деталей (валов, зубчатых колес, червяков, червячных колес).	3
8	5	Расчет соединений типа вал–ступица Расчет резьбовых соединений. Расчет сварных соединений.	4
9	7	Основные правила оформления сборочных и рабочих чертежей деталей (валов, зубчатых колес, червяков, червячных колес).	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Изучение конструкции цилиндрического редуктора	4
2	3	Разборка, сборка и регулировка червячного редуктора	4
3	3	Изучение конструкции и кинематических свойств волнового редуктора	2
4	4	Изучение конструкции и маркировки подшипников качения	2
5	4	Изучение корпусных деталей редуктора	2
6	7	Корпусные детали	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение раздела 1 - Введение	[1] с. 5-10; [2] с. 4-5	8
Изучение раздела 2 - Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	[1] с. 6-23, 51; [2] с. 5-19	10
Изучение раздела 3 - Передатки	[1] с. 140-315; [2] с. 111-294	10
Изучение раздела 4 - Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин	[1] с. 316-459; [2] с. 295-375	10

Изучение раздела 5 - Соединения	[1] с. 71-139; [2] с. 20-109	10
Изучение раздела 6 - Упругие элементы	[1] с.406-416	10
Изучение раздела 7 - Корпусные детали	[1] с.460-464	10
Курсовой проект	[1]; [2]	32

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Игровое проектирование	Практические занятия и семинары	Обсуждение и выбор решения устройства редуктора в групповом обсуждении	16

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Введение	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Зачет	Перечень вопросов к зачету
Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Зачет	Перечень вопросов к зачету
Передачи	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое	Зачет	Перечень вопросов к зачету

	изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса		
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Экзамен	Перечень вопросов к экзамену
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Защита отчетов по лабораторным работам	Перечень вопросов по лабораторным работам
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Защита курсового проекта	Перечень типовых вопросов к курсовому проекту
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Бонус	Перечень мероприятий

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Зачет проводится в форме собеседования или тестирования на вопросы, примеры которых приведены в перечне вопросов к зачету. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	<p>на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов соответствует количеству вопросов в тесте – 10.</p>	
Экзамен	<p>Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций и задачу. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15.</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
Бонус	<p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.</p>	<p>Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня +10 % за победу в олимпиаде российского уровня +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня +1 % за участие в олимпиаде. Не зачтено: -</p>
Защита отчетов по лабораторным работам	<p>Собеседование по результатам выполненной лабораторной работы и оформленного отчета. Оценивается по 5 бальной шкале. Максимальное количество баллов - 5, минимальное - 0. Весовой коэффициент 1.</p>	<p>Зачтено: оформленный отчет, содержащий необходимые разделы из изучаемого материала, результаты расчетов соответствующих разделов лабораторных работ. В результате рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: отсутствие отчета и результатов расчетов нескольких разделов, а также не верные ответы на вопросы при собеседовании, таким образом рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
Защита курсового проекта	<p>Защита готового курсового проекта перед комиссией. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ оценивается по балльно-рейтинговой</p>	<p>Отлично: правильно и в полном объеме выполненный курсовой проект, а также уверенное владение теоретическим материалом продемонстрированное на защите в ходе ответов на вопросы комиссии, т.е. величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % . Хорошо: правильно и в полном объеме выполненный курсовой проект, но не</p>

	системе.	<p>вполне уверенное владение теоретическим материалом продемонстрированное на защите в ходе ответов на вопросы комиссии, т.е. величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %.</p> <p>Удовлетворительно: правильно, но не совсем в полном объеме выполненный курсовой проект, а также не вполне уверенное владение теоретическим материалом продемонстрированное на защите в ходе ответов на вопросы комиссии, т.е. величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %.</p> <p>Неудовлетворительно: отсутствует и/или неправильно выполненный курсовой проект или отсутствие теоретической подготовки продемонстрированное на защите в ходе ответов на вопросы комиссии, т.е. величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>
--	----------	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	Перечень вопросов к зачету Вопросы ДМ1.doc
Экзамен	Перечень вопросов к экзамену Вопросы ДМ.doc
Бонус	Перечень мероприятий
Защита отчетов по лабораторным работам	Перечень типовых вопросов к каждой лабораторной работе
Защита курсового проекта	Перечень типовых вопросов к защите курсового проекта

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Иванов, М. Н. Детали машин [Текст] : учебник для академического бакалавриата / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 15-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2015
2. Решетов, Д. Н. Детали машин : учебник для студентов машиностроительных и механических спец. вузов / Д. Н. Решетов. - М. : Машиностроение, 1989. - 496 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Иванов, М.В. Детали машин: учебник для академического бакалавриата / М.Н.Иванов, В.А.Финогенов. - 15-е изд., испр. и доп. - М.: издательство Юрайт , 2015. - 408с., ил. - Бакалвр. Академический курс
2. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / П.Ф.Дунаев, О.П.Леликов. - 5-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2004. - 560 с.: ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Тюняев А. В., Звездаков В. П., Вагнер В. А. Детали машин: Учебник. Спб.: Издательство "Лань", 2013. - 736 с. Электронный учебник - <http://e.lanbook.com/view/book/5109/>

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов. - М.: Машиностроение. - 2012. - <a href="https://e.lanbook.com/book/5806#authors">https://e.lanbook.com/book/5806#authors</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". - М.: Машиностроение. - 2007. -- <a href="https://e.lanbook.com/book/745#book_name">https://e.lanbook.com/book/745#book_name</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	227 (4)	Комплект лабораторного оборудования по деталям машин (набор редукторов, муфт, подшипников и т.п.).
Практические занятия и семинары	227 (4)	Интерактивная доска, проектор, ноутбук и комплект CD дисков по курсу деталей машин.