

Ф СВГУ Рабочая программа направления (специальности)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор политехнического института

 Н.К. Гайдай  
"17"  2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

***C1.B.15 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА***

**Направление (специальности) подготовки  
21.05.04 «Горное дело»**

**Специализация № 3 "Открытые горные работы"**

**Квалификация выпускника  
*специалист***

**Форма обучения  
*очная / заочная***

г. Магадан 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на  
заседании кафедры

Протокол №9 от 14 мая 2018 года.

## **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о машинах и их роли в современном производстве их строении. Ознакомить студентов с типовыми конструкциями деталей и узлов машин общего назначения, с методами их расчета, экспериментальных исследований и проектирования. Научить студентов проводить анализ и синтез типовых механизмов и систем.

Задачи дисциплины:

Изучить и закрепить у студентов знания:

- этапов проектирования и основ расчётов деталей и узлов машин общего назначения;
- требований к оформлению конструкторской документации;
- навыков, полученных по черчению, выполняя чертежи на компьютере;
- по решению конкретных конструкторских задач путем поиска стандартных узлов и деталей и самостоятельного решения вопросов при разработке и оформлению конкретных задач проектирования.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП специалитета**

Дисциплина относится к модулю С1.Б Базовая часть. Уровень сформированности компетенций освоенных при изучении данной дисциплины должен соответствовать требованиям ФГОС ВО.

При освоении дисциплины «Прикладная механика» необходимы знания и умения, полученные при изучении С1.Б.6 «Математика» - дифференциальные и интегральные вычисления, С1.Б.12 «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» - навыки выполнения чертежей, С1.Б.13 «Теоретическая механика.» - законы движения, законы динамики, С1.Б.14 «Сопротивление материалов» - основы теории напряженно-деформированного состояния при нагружении на растяжение, сжатие, качение, изгиб, жесткость, устойчивость; особенности поведения металлов и сплавов при различных условиях нагружения; и предшествует изучению таких дисциплин как С1.Б.27 «Горные машины и оборудование», С1.Б.29.1 «Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ», С1.Б.29.2 «Конструирование горных машин и оборудования», С1.Б.29.3 «Механическое оборудование карьеров», С1.Б.29.6 «Эксплуатация горных машин и оборудования», С1.В.ОД.10 «Динамика и прочность», С1.В.ДВ.5 «Транспортные машины».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины С1.Б.15 «Прикладная механика»**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- строение и свойства металлов и сплавов, маркировку и применение;
- основные аналитические и графические методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов; основы и параметры зубчатых механизмов, включая планетарные, а также основные параметры и синтез кулачковых механизмов;
- основы проектирования механизмов и стадии разработки;
- требования к деталям, критерии работоспособности и влияющих на них факторов;

- механические передачи и их расчет на прочность;
- валы и оси, их конструкцию, расчеты на прочность и жесткость;
- подшипники, их виды и расчет на прочность конструкции подшипниковых узлов;
- соединения деталей машин, расчеты на прочность;
- упругие элементы, муфты приводов, элементы корпусных деталей.

*Уметь:*

- оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов;
- ясно понимать принцип работы механизмов и их взаимодействие в машине и на этой основе уметь выявлять и устранять неисправности в работе различных механизмов в процессе их эксплуатации и ремонта;
- рассчитывать детали, сборочные единицы узлов деталей машин общего назначения с учетом режима нагружения, требований надежности, экономичности и т.п.;
- разрабатывать компоновки узлов, сборочные единицы, рабочие чертежи деталей машин общего назначения в соответствии с требованиями ЕСКД;
- вычерчивать детали и узлы на компьютере.

*Владеть:*

- навыками рационального использования основных конструкционных материалов;
- научными основами анализа и синтеза различных типов механизмов и машин в своей практической деятельности;
- научными основами проектирования и конструирования различных типов механизмов и машин в своей практической деятельности.

Дисциплина С1.Б.15 «Прикладная механика» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело»:

***общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

- умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК-7);
- владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ОПК-9)

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), расчетно-графическая работа.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), расчетно-графическая работа определяется расчетом аудиторной нагрузки по данной дисциплине и составляет 85 часов.

Объем (в часах) контактной работы при проведении консультаций и приема расчетно-графических работ определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 1 час на одного обучающегося очной формы обучения.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Таблица 1 - Очное отделение

Форма промежуточного контроля: 5 семестр, расчетно-графическая работа, «зачет»

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов / Зачетных единиц				Общая трудое м. с учетом зачетов и экзаменов (час/зач.ед.)	
		Аудиторные занятия		Лекции	Практические занятия		
		Лекции	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	
	3-ой курс	34	34	17	23	108/3	
1	<b>Первый модуль Основы материаловедения</b> Тема 1.1 Черные и цветные металлы, механические, физические и технологические свойства. Тема 1.2 Стали и чугуны, классификация, маркировка, применение Тема 1.3 Основные виды термической обработки	5	6	0			
2	<b>Второй модуль Машины и их роль в современном производстве</b> Тема 2.1 Современные механизмы, структура и классификация Тема 2.2. Кинематические цепи. Тема 2.3 Механизмы для передачи вращения (фрикционная передача, зубчатая передача)	5	6	5			
3	<b>Третий модуль Соединения деталей машин.</b> Тема 3.1 Разъемные соединения	6	0	6			

	Тема 3.2. Неразъемные соединения	3	3		
4	<b>Четвертый модуль</b> <i>Механические передачи</i>	<b>6</b>		<b>6</b>	
	Тема 4.1. Фрикционные и ременные передачи.	2		2	
	Тема 4.2. Зубчатые и червячные передачи	2		2	
	Тема 4.3 Цепные передачи. Передача винт-гайка	2		2	
5	<b>Пятый модуль</b> <i>Оси, валы, подшипники, муфты и пружины</i>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	Тема 5.1 Оси и валы.	4			
	Тема 5.2 Подшипники скольжения, подшипники качения.	4			
	Тема 5.3 Муфты. Пружины	4			
6	<b>Шестой модуль</b> <i>Расчет и проектирование приводов</i>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	
	Тема 6.1 Выбор электродвигателя и кинематический расчет. Расчет зубчатых колес редуктора		4		
	Тема 6.2 Расчет валов редуктора. Конструктивные размеры шестерни и колеса.		4		
	Тема 6.3 Конструктивные размеры корпуса редуктора, первый этап компоновки		4		
	Тема 6.4 Проверка долговечности подшипника, второй этап компоновки редуктора.		5		
	Тема 6.5 Уточненный расчет валов		5		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>23</b>
	<b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные + сам. работа</b>				<b>108/3</b>

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), контрольная работа.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), контрольная работа определяется расчетом аудиторной нагрузки по данной дисциплине и составляет 12 часов.

Объем (в часах) контактной работы на одного обучающегося заочной формы обучения при проведении консультаций и приема контрольных работ определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 часа.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 часа на одного обучающегося.

Таблица 1 - Заочное отделение

Форма промежуточного контроля: 3 курс, контрольная работа, «зачет»

	<b>Наименование модулей, разделов, тем</b>	<b>Количество часов / Зачетных единиц</b>				<b>Общая трудоемкость м. с учетом зачетов и экзаменов (час/зач.ед.)</b>
		<b>Аудиторные занятия</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
	3-ой курс	4	4	4	92	108/3
1	<b>Первый модуль</b> <i>Машины и их роль в современном производстве</i>	1				23
	Тема 1.1 Современные механизмы, структура и классификация. Кинематические цепи	0,5	2			10
	Тема 1.2 Механизмы для передачи вращения	0,5		2		13
2	<b>Второй модуль</b> <i>Соединения деталей машин.</i>	1				23
	Тема 2.1 Разъемные соединения	0,5				10
	Тема 2.2. Неразъемные соединения	0,5				13
3	<b>Третий модуль</b> <i>Механические передачи</i>	1				23
	Тема 3.1. Фрикционные и ременные передачи. Зубчатые и червячные передачи	0,5	2			10
	Тема 3.2 Цепные передачи. Передача винт-гайка	0,5		2		13
4	<b>Четвертый модуль</b> <i>Оси, валы, подшипники, муфты и пружины</i>	1				23
	Тема 4.1 Оси и валы. Муфты. Пружины	0,5				13
	Тема 4.2 Подшипники скольжения, подшипники качения.	0,5				10
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>92</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные + сам. работа</b>					108/3

## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04

с целью реализации компетентностного подхода, активизации процесса обучения предусмотрено проведение занятий с использованием компьютерных образовательных технологий: мультимедийной презентации на лекциях, выполнение практических и лабораторных работ, защита практических и лабораторных работ в виде презентаций студентов.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение теоретического материала по учебникам и конспектам лекций, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также подготовку и оформление исследовательской работы.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса.

Для самостоятельной работы студенты используют учебно-методическую литературу из списка основной и дополнительной, конспекты лекций. Для подготовки исследовательской работы предусмотрена самостоятельная работа в виде посещения библиотек и работы с Интернет-порталами.

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.	4	30	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
2	Решение РГР, подготовка к контрольной работе	10	20	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
3	Подготовка к зачету	5	32	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты практических занятий
4	Оформление практических и лабораторных работ	4	10	Методические указания к лабораторным работам (локальный сайт СВГУ)
Итого		23	92	

### 6.1. Примерные контрольные вопросы для подготовки к зачету

1. Перечислите названия основных звеньев механизмов.
2. Дайте классификацию кинематических пар по числу условий связи и по геометрическому признаку.
3. Перечислите кинематические пары плоских механизмов.
4. Дайте определение степени подвижности механизмов.
5. Перечислите задачи кинематического анализа механизмов. Кинематические и геометрические характеристики преобразования движения.
6. Перечислите задачи силового анализа механизмов. Укажите основные силы, действующие в механизмах.
7. Дайте определение сил инерции звеньев.
8. Покажите на примере нормальные реакции в кинематических парах плоских механизмов.
9. Объясните, что такое условие статической определимости групп звеньев.
10. Покажите схематически касательные реакции (силы трения) в кинематических парах. Коэффициенты трения. Углы трения. Явление самоторможения.
11. Объясните, что такое коэффициент полезного действия механизма и как он определяется.

12. Приведите примеры рычажных механизмов. Объясните, как они образовываются и делятся на группы Ассура.
13. Поясните, как проводится кинематический анализ рычажных механизмов методом планов.
14. Поясните, как проводится силовой анализ рычажных механизмов методом кинетостатики.
15. Приведите примеры механических передач, их основных механизмов, определение передаточных отношений.
16. Приведите примеры фрикционных передач, их конструктивную особенность, начальные цилиндры и окружности.
17. Перечислите зубчатые передачи, основные элементы зубчатого колеса, делительная окружность, модуль зацепления.
18. Приведите примеры одноступенчатых зубчатых передач и их основные параметры.
19. Приведите примеры многоступенчатых зубчатых передач с промежуточными колесами и промежуточными валами.
20. Объясните что такое планетарные зубчатые передачи и как проводится кинематический анализ методом Виллиса.
21. Объясните, в чем заключается задача синтеза зубчатых зацеплений. Приведите основную теорему зацепления.
22. Поясните, что такое эвольвентное зацепление. В чем его достоинства и недостатки.
23. Поясните, что такое кулачковые механизмы. их виды и основные элементы.
24. Объясните в чем заключаются задачи анализа и синтеза кулачкового механизма. Углы давления в кулачковых механизмах.
25. Приведите основные виды механизмов прерывистого движения.
26. Перечислите основные задачи динамики механизмов и машин, построение динамической модели, уравнение движения я в энергетической форме.
27. Перечислите основные режимы движения машины, периодическая неравномерность хода и ее регулирование.
28. Дайте определение к понятиям «деталь», «узел», «машина»
29. Объясните, что представляют собой основные критерии работоспособности деталей машин и каково их назначение.
30. Поясните, в чем сущность расчетов деталей машин на прочность, жесткость, устойчивость, износстойкость, виброустойчивость и теплостойкость.
31. Объясните, в зависимости от каких факторов определяют допускаемые напряжения и запасы прочности в машиностроении.
32. Приведите примеры основных машиностроительных материалов.
33. Перечислите виды разъемных и неразъемных соединений и их значение в машиностроении.
34. Приведите примеры фрикционных и нефрикционных соединений.
35. Перечислите преимущества сварных конструкций по сравнению с клепанными, литыми и кованными.
36. Приведите примеры основных видов сварных швов и их расчет на изгиб и работающих на сложное сопротивление.
37. Приведите примеры заклепочных соединений и их расчет на прочность.
38. Приведите классификацию резьбовых соединений по назначению и по геометрической форме.
39. Приведите примеры клиновых и штифтовых соединений и их применение.
40. Дайте определение шпоночным, шлицевым и профильным соединениям и как проводится их проверочный расчет.
41. Дайте определение передачи и приведите примеры передач.
42. Поясните, как проводится кинематический и силовой расчет фрикционных передач.
43. Дайте определение ременной передачи, ее применение и приведите как проводятся кинематический, силовой и геометрические расчеты

44. Приведите примеры зубчатых передач и их классификацию по расположению валов и по форме колес в зацеплении.
45. Перечислите основные параметры зубчатых колес.
46. Приведите примеры кинематического и силового расчета цилиндрической передачи.
47. Объясните, как проводится расчет на прочность зубьев эвольвентных передач.
48. Дайте определение зубчатому редуктору и приведите их классификацию.
49. Дайте определение червячной передаче, их виды, классификацию по виду червяка.
50. Объясните, в чем заключается расчет червячных передач.
51. Поясните устройство и области применения цепных передач.
52. Приведите основные виды подшипников и примеры расчета для каждого вида.
53. Поясните, что такое муфта и для чего применяется и как ее рассчитывают.
54. Приведите основные виды пружин и их расчет.

## **7. Учебно–методическое и информационное обеспечение дисциплины С1.Б.15 «Прикладная механика»**

### *a) основная литература*

1. Гузенков П.Г. Детали машин: Учеб. пособие для студентов втузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1986. – 351 с. экземпляров: 200
2. Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие для вузов /под ред. М.Н. Ерохина/.-: КолосС М.. 2005. -461 с.: ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов) экземпляров: 1
3. Иванов М.Н. Детали машин: Учебник для втузов /М.Н. Иванов; под ред. В.А. Финогенова/.-: Высш. шк. М.. 2000. -383с.: ил. экземпляров: 4
4. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие для учащихся машиностроительных специальностей техникумов / С.А. Чернавский, К.Н. Боков,И.М. Чернин и др. –М.: Машиностроение, 1988. – 416 с. экземпляров: 140
5. Сборник задач по теории механизмов и машин. / Артобалевский И.И., Эдельштейн Б.В., Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1975. – 256 с. экземпляров: 32
6. Теория механизмов и механика машин: учеб. для студентов техн. вузов : рекоменд. М-вом образования РФ /под ред. К.В. Фролова/.-: Высш. шк. М.. 2003. -495: ил. экземпляров: 4
7. Тимофеев В. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям: допущ. УМО /Г.А.Тимофеев – 2-е изд. дополн. и перераб. М.: Юрист, 2011. 351 с. – (основы наук). 6 экз.
8. Тимофеев С.И. Теория механизмов и механика машин: учеб. пособие для студентов вузов : допущ. УМО унив. политехн. образования /С.И. Тимофеев/.-: Феникс Ростов н/Д. 2011. -349: а-ил. - (Высшее образование) экземпляров: 5

### *б) дополнительная литература*

1. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведения / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 496 с.
2. Теория механизмов и машин: курсовое проектирование: учебное пособие для студентов вузов: рекомендовано мин. обр.и науки РФ / В.В. Кузенков [и др.]; под редакцией Г.А. Тимофеева, Н.В. Умнова, - М: Изд-во МГТУ, 2010, 155 с.: ил.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины С1.Б.15 «Прикладная механика»**

Лекционные и практические занятия (аудитория 5106):

1. компьютер переносной;
2. мультимедийный проектор;
3. экран настенный;
4. коммуникационный комплект для проектора;
5. звуковая колонка.

*Лаборатория «Теории механизмов и машин, Детали машин и ОК» ауд.5401*

*Компьютерный класс ауд. 5402*

1. Макеты механизмов для структурного анализа.
2. Установка по уравновешиванию вращающихся масс.
3. Макет цилиндрического двухступенчатого редуктора.
4. Макет одноступенчатого червячного редуктора.
5. Установки по обкатке зубьев эвольвентного профиля.
6. Виртуальные лабораторные работы

**9. Рейтинг-план дисциплины**  
**С1.Б.15 «Прикладная механика»**

Политехнический институт

Курс 3, группа \_\_\_\_\_, семестр 5 (осенний) 20\_\_\_/20\_\_\_ учебного года

Преподаватель (и): \_\_\_\_\_

Кафедра автомобильного транспорта

Аттеста ционный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количест во баллов
1	1	<b>Основы материаловедения</b>	Защита работ: Практические работы (6 работ) Лабораторные работы (1 работа) Тестирование Выполнение РГР (1 задача) Итоговый контроль 3	6x15=90
	2	<b>Машины и их роль в современном производстве</b>	15 20 30 155	
2	3	<b>Соединения деталей машин.</b>	Защита работ Практические работы 7, 8 Лабораторные работы (2, 3, 4 работ) Выполнение РГР (2 задача) Итоговый контроль	2x15=30
	4	<b>Механические передачи</b>	3x15=45 60 135	
3	5	<b>Оси, валы, подшипники, муфты и пружины</b>	Защита работ Практические работы 9,10 Практическая работа 11 (12 часов) Выполнение РГР (3 задача) Защита РГР с презентацией Итоговый контроль	2x15=30
	6	<b>Расчет и проектирование приводов</b>	6x15=90 100 100 320	
<b>Итоговый контроль за семестр</b>				<b>610</b>

Рейтинг план выдан

\_\_\_\_\_ (дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

\_\_\_\_\_ (дата, подпись старосты группы)

**10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело»,**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Математика	Интегральное и дифференциальное исчисление.
Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	Выполнение чертежей в соответствии с ЕСКД.
Теоретическая механика	Законы движения. Законы динамики
Сопротивление материалов	Основы теории напряженно-деформированного состояния при нагружении на растяжение, сжатие, качение, изгиб, жесткость, устойчивость; особенности поведения металлов и сплавов при различных условиях нагружения

Ведущие преподаватели:

Высшая математика

 / Лонук Р.А. /

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

 / Люсюк Г.Е. /

Теоретическая механика  
Сопротивление материалов

 / Емельяненко Е.А. /

**11. Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 3. Лист изменений и дополнений

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)», утвержденного министерством образования и науки приказ № 1298 от 17.10.2016г.

Автор(ы): Мокрицкая Наталья Ивановна, к.п.н., зав. кафедрой

 17.05.18.  
подпись, дата

Заведующая кафедрой АТ: Мокрицкая Н.И., к.п.н.

 17.05.18.  
подпись, дата

**Лист визирования  
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины **C1.Б.15 «Прикладная механика»** признана актуальной для набора 2015 г.

Протокол заседания кафедры горного дела

№9 от «14» мая 2018г.

Заведующий кафедрой горного дела

Михайленко Григорий Григорьевич, к.т.н., доцент



«14» мая 2018 г.