

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.20 Основы проектирования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.01.04 Оборудование и технология сварочного производства

Форма обучения

заочная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.техн.наук, Доцент, Е.В.Брюховецкая

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Основы проектирования» призвана дать студенту знания, необходимые для последующего изучения специальных дисциплин и в дальнейшей его профессиональной деятельности непосредственно в условиях производства, управления, исследования и проектирования.

В полной мере использовать сведения, полученные студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла таких, как высшая математика, физика и естествознание, инженерная и компьютерная графика, информатика и информационные технологии, физические основы материаловедения.

Заложить основу конструкторской подготовки студента, необходимую для последующего изучения специальных дисциплин, а также дать студенту знания, умения и навыки по принципам конструирования наземных транспортно-технологических средств, типовых сборочных единиц с учетом требований технологичности, промышленного дизайна.

Целью курса «Основы проектирования» является:

1) использование знаний, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла таких, как высшая математика, физика и естествознание, инженерная и компьютерная графика, информатика и информационные технологии, физические основы материаловедения;

2) предоставление знаний об общих принципах проектирования и конструирования, построения моделей и алгоритмов расчётов деталей машин по основным критериям работоспособности и надёжности в условиях эксплуатации. Эти знания необходимы в дальнейшей профессиональной деятельности специалиста непосредственно в условиях производства, исследования, управления и конструирования;

3) формирование у будущих специалистов общетехнических, конструкторских и исследовательских навыков. В результате изучения курса «Основы проектирования» будущий специалист должен уметь использовать общие методы проектирования, расчета и конструирования механизмов и машин для создания высокопроизводительных, высокотехнологичных, надежных и эко- номичных машин;

4) овладение современными методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей приборов. Изучение основ конструирования и критериев работоспособности типовых деталей,

узлов и механизмов. Развитие творческих способностей студентов;

5) получение навыков использования стандартов, справочно-технической литературы, современной вычислительной техники, разработки алгоритмов и моделей проектирования, проведения экспериментов на лабораторных установках и обработки их результатов.

Дисциплина «Основы проектирования» входит в цикл дисциплин, призванных обеспечить общетехническую подготовку специалистов. Она

предусматривает формирование у будущих специалистов инженерного мышления, а также навыков построения моделей и алгоритмов расчётов типовых механизмов и машин по основным критериям работоспособности и оптимальности. В результате изучения этой дисциплины создается база для успешного усвоения дисциплин специализаций.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Основы проектирования» основываются на необходимости получения студентом знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Изучение дисциплины преследует решение следующих задач:

1) ознакомление с общими принципами проектирования и конструирования, построение моделей и алгоритмов расчетов изделий машиностроения по основным критериям работоспособности, что необходимо при оценке надежности действующего оборудования отрасли в условиях эксплуатации, а также в процессе его модернизации или создания нового;

2) обучение методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей технологических машин и оборудования, а также изучение основ конструирования и критериев работоспособности типовых: деталей, узлов, механизмов и машин;

3) формирование навыков использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, а также способностей самостоятельного применения методов расчета и конструирования работоспособных деталей, с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок, и механизмов по заданным входным или выходным характеристикам

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
	<p>ОПК-4: умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</p>
	<p>ПК-4: способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p>

ПК-4: способностью участвовать в работе над	современные методы работы над инновационными проектами, используя передовые методы
инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	<p>исследовательской деятельности</p> <p>современные методы работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p> <p>Общие методы по работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p> <p>Сформированное умение участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p> <p>В целом успешно, но не систематическое использование умения участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p> <p>Успешное и систематическое владение способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p>
ПК-5: умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	

<p>ПК-5: умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании</p>	<p>критерии работоспособности машин и влияющие на них факторы технические методы достижения качества изделий, включая надежность и точность технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции. осуществлять сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения анализировать технические показатели разрабатываемых объектов выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений методиками сбора и анализа исходных данных для проектирования механических узлов эффективных технологических машиностроительных установок,</p>
	<p>характеризуемых высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения научными методами проектирования, включая методы разрешения технических противоречий, основами технического дизайна. методиками анализа и оценки альтернативных вариантов технической системы и ее отдельных узлов</p>
<p>ПК-7: способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	

<p>ПК-7: способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<ul style="list-style-type: none"> – общие принципы проектирования, построения моделей и алгоритмов расчетов изделий машиностроения по основным критериям работоспособности, – основы структурного, кинематического и силового анализа и синтеза приводов; – основные критерии работоспособности деталей машин и виды их отказов. – основы теории и расчета деталей и узлов машин; – принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие; – системы и методы проектирования типовых деталей и узлов машин с применением средств вычислительной техники, технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям; – основные типовые приемы обеспечения технологичности конструкций и применяемые материалы.
	<ul style="list-style-type: none"> – способы обеспечения и повышения качества изготовления деталей и сборки узлов и машин; – принципы стандартизации и унификации деталей машин. – основные стандарты, справочную литературу и возможности применения вычислительной техники при изучении дисциплины ДМ. – оценивать надежность действующего оборудования отрасли в условиях эксплуатации, а также в процессе его модернизации или создания нового; – формировать расчетную схему модели и метод расчета реальной конструкции; – формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответствующих машин. – проводить необходимые расчеты в процессе проектирования механических систем. – оценивать работоспособность деталей, узлов и механизмов изделий машиностроения, типовых для конкретной отрасли производства; – оценивать надежность типовых деталей, узлов и механизмов и проводить анализ результатов полученных на основе принятых решений. – применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации (ЕСКД);

	<ul style="list-style-type: none"> – пользоваться технической справочной литературой; – обеспечивать выполнение основных стандартов, использовать справочную литературу и возможности вычислительной техники при изучении дисциплины ДМ. – методам теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей машин; – рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации. – методами расчета работоспособных деталей, с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок, и механизмов по заданным входным или выходным характеристикам; – методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности. – методами работы на ЭВМ при подготовке графической и текстовой документации; – способностью самостоятельного принятия решений и отстаивания своей точки зрения с учетом требований технологичности, ремонтпригодности, унификации и экономичности механических систем, охраны труда, экологии, стандартизации, промышленной эстетики.
--	--

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1.									
	1. Цель, задачи и основные разделы дисциплины. Требования предъявляемые при создании новой машины. Критерии работоспособности. Классификация деталей машин. Механические передачи. Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.	1	0,5						

<p>2. Зубчатые передачи. Достоинства, недостатки и применение. Классификация. Основы теории зубчатого зацепления. Понятие о коррегировании зубчатых передач и его влияние на работоспособность. Виды разрушения зубчатых колес. Материалы зубчатых колес. выбор материала зубчатых колес. Определение допускаемых напряжений. Цилиндрическая прямозубая передача. Достоинства и недостатки, применение. Основные геометрические параметры. Силы в зацеплении. Вывод формул поверочного и проектного расчетов на изгиб для цилиндрической прямозубой передачи. Вывод формул проверочного и проектного расчетов на контакт для цилиндрической прямозубой передачи.</p>	1	0,5						
<p>3. Цилиндрическая косозубая передача. Достоинства и недостатки, применение. Эквивалентное колесо. Основные геометрические параметры. Силы в зацеплении. Расчет на изгиб цилиндрических косозубых передач. Расчет на контакт цилиндрических косозубых передач. Конические передачи. Достоинства и недостатки, применение. Геометрические параметры конических зубчатых колес. Эквивалентное колесо. Силы в зацеплении. Расчет на изгиб конических передач. Расчет на контакт конических передач.</p>	1	0,5						

<p>4. Червячные передачи. Достоинства и недостатки, применение. Классификация червячных передач. Геометрические параметры червячных передач. Силы в зацеплении. Выбор материала червяка и червячного колеса. Допускаемых напряжений. Червячные передачи. Основные виды разрушения. Расчет на изгиб червячных передач. Расчет на контакт червячных передач</p>	0,5	0,5						
<p>5. Ременные передачи. Достоинства и недостатки, применения. Классификация ременных передач. Основные геометрические соотношения. Плоскоременная передача. Типы плоских приводных ремней. Клиноременная передача. Типы плоских приводных ремней. Критерии работоспособности ременных передач. Силы в ветвях ремня. Скольжение ремня. Передаточное отношение. Ременные передачи. Напряжения в ремне. Кривые скольжения. Допускаемая удельная окружная сила. КПД ременных передач. Виды разрушения ремней. Расчет ременных передач по тяговой способности. Долговечность ремня</p>	0,5	0,5						
<p>6. Цепные передачи. Достоинства и недостатки, применение. Типы приводных ремней. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях цепи. Расчет цепной передачи на износостойкость.</p>	2	0,5						

7. Валы и оси. Конструктивные особенности осей и валов. Материалы и термообработка. Критерии работоспособности валов и осей. Проектный расчет валов. Проверочные расчеты валов: расчет на усталостную прочность, расчет на статическую прочность, расчет на жесткость, расчет на колебания. Рекомендации по конструированию валов.	0,5	0,5						
8. Подшипники. Достоинства и недостатки, применение. Классификация. Конструкции подшипников скольжения. Режимы трения. виды разрушения. Условный расчет подшипников скольжения. Работа подшипников в условиях жидкостного трения. Смазка подшипников. КПД подшипников скольжения.	0,5	0,5						
9. Подшипники качения. Достоинства и недостатки, применение. Классификация подшипников качения и их маркировка. Материалы. Расчет подшипников качения на долговечность. Особенности конструирования узлов подшипников качения. смазка подшипников качения.	0,5	0,5						
10. Анализ технического задания и технического предложения РГЗ. Привод, редуктор. Подбор электродвигателя для привода. Кинематический расчет привода. Выбор материала зубчатых колес. Определение допускаемых напряжений.			1	0,5				
11. Проектный и проверочный расчеты закрытой цилиндрической прямозубой передачи.			1	0,5				
12. Проектный и проверочный расчеты на изгиб открытой цилиндрической прямозубой передачи.			1	0,5				

13. Проектный и проверочный расчеты закрытой цилиндрической косозубой передачи. Конструирование цилиндрических зубчатых колес.			1	0,5				
14. Проектный и проверочный расчеты открытой цилиндрической косозубой передачи на изгиб.			1	0,5				
15. Проектный и проверочный расчеты закрытой конической прямозубой передачи. Конструирование конических зубчатых колес			1	0,5				
16. Проектный и проверочный расчеты открытой конической прямозубой передачи на изгиб.			0,5	0,5				
17. Проектный и проверочный расчеты червячной передачи. Конструирование червячных колес			0,5	0,5				
18. Расчет цепной передачи на износостойкость			0,5	0,5				
19. изучение теоретического курса (ТО)							54	3
20. расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)							54	3
21.								
2. Соединения. Муфты								
1. Соединения деталей машин. Классификация. Сварные соединения. Достоинства и недостатки, применение. Конструктивные разновидности сварных соединений и типы швов. Допускаемые напряжения для сварных соединений. Расчет сварных соединений. Соединения с натягом. Достоинства и недостатки, применение. Расчет на прочность. последовательность подбора посадок с натягом.		0,5	0,5					
2. Соединения с натягом. Достоинства и недостатки, применение. Расчет на прочность. последовательность подбора посадок с натягом.		0,5	0,5					

3. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки, применение. Классификация резьб. Геометрические параметры резьб. Основные типы резьб. конструктивные формы резьбовых соединений. стандартные крепежные детали. Силовые соотношения в винтовой паре. Момент заворачивания. Самоторможение в винтовой паре. КПД винтовой пары	0,5	0,5						
4. Резьбовые соединения. Класс прочности и материалы резьбовых деталей. Расчет резьбовых соединений на прочность. Первый случай: болт нагружен только внешней растягивающей силой. Второй случай: болт затянут силой , внешняя нагрузка отсутствует. Третий случай: болтовое соединение нагружено поперечной силой.	0,5	0,5						
5. Резьбовые соединения. Четвертый случай: болтовое соединение предварительно затянуто и нагружено внешней силой. Пятый случай: болтовое соединение предварительно нагружено и затянуто внецентренной осевой силой.	0,5							
6. Шпоночные соединения. Разновидности шпоночных соединений. Проверочный расчет шпоночных соединений. Материалы и допускаемые напряжения. Рекомендации по конструированию шпоночных соединений	0,5							
7. Шлицевые соединения. Разновидности шлицевых соединений. Проверочный расчет шлицевых соединений. Материалы и допускаемые напряжения. Рекомендации по конструированию шлицевых соединений	0,5							
8. Муфты. Классификация. Назначение. Глухие муфты. Жесткие компенсирующие муфты.	0,5							

9. Муфты. Упругие муфты. Сцепные муфты. Самоуправляемые муфты. Комбинированные муфты.	0,5							
10. Анализ технического задания и технического предложения КП			0,5					
11. Расчет плоскоременной передачи по тяговой способности и на долговечность.			0,5					
12. Расчет клиноременной передачи по тяговой способности и на долговечность			0,5					
13. Предварительный расчет валов. Предварительное конструирование валов. Первый этап эскизной компоновки привода			0,5					
14. Выбор муфты. Предварительный подбор подшипников качения.			0,5					
15. Проверочный расчет вала на статическую прочность.			0,5					
16. Проверочный расчет вала на усталостную прочность. Уточненное конструирование валов			0,5					
17. Подбор подшипников качения по долговечности			0,5					
18. Второй этап эскизной компоновки привода. Уточнение длин вала			0,5					
19. Конструирование корпуса редуктора. Расчет и конструирование корпусных деталей. Смазка редуктора. Выбор масла.			0,5					
20. Проверочный расчет шпоночных соединений			0,5					
21. Проверочный расчет шлицевых соединений			0,5	0,5				

22. Расчет резьбовых соединений на прочность. Первый случай: болт нагружен только внешней растягивающей силой. Второй случай: болт затянут силой, внешняя нагрузка отсутствует.			0,5	0,5				
23. Расчет резьбовых соединений на прочность. Третий случай: болтовое соединение нагружено поперечной силой. Четвертый случай: болтовое соединение предварительно затянуто и нагружено внешней силой.			0,5	0,5				
24. Расчет резьбовых соединений на прочность. Третий случай: болтовое соединение нагружено поперечной силой. Четвертый случай: болтовое соединение предварительно затянуто и нагружено внешней силой. Пятый случай: болтовое соединение предварительно нагружено и затянуто внецентрированной осевой силой.			0,5	0,5				
25. Соединения с натягом. Расчет на прочность. последовательность подбора посадок с натягом.			0,5	0,5				
26. Выбор оптимального типа муфты для различных приводов. Определение силы от муфты действующей на вал.			0,5	0,5				
27. курсовое проектирование (КП							67	4
28.								
Всего	12	6,5	16	7,5			175	10

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям(Москва).
2. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: учебник.; рекомендовано МО и науки РФ(М.: Высшая школа).
3. Нилов В. А., Рукин Ю. Б., Жилин Р. А., Битюцких О. К. Основы проектирования и конструирования деталей машин: учебное пособие (Старый Оскол: ТНТ).
4. Андриенко Л.А., Байков Б.А., Ганулич И.К., Клыпин А.В., Решетов Д.Н., Ряховский О.А. Детали машин: Учеб. для вузов(Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана).
5. Олофинская В. П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие(Москва: Издательство "ФОРУМ").
6. Курмаз Л. В., Скойбеда А. Т. Детали машин. Проектирование: справочное учеб.-метод. пособие(Москва: Высшая школа).
7. Чернилевский Д.В. Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования: учеб. пособие для студентов вузов (Москва: Машиностроение).
8. Куклин Н. Г., Куклина Г. С., Житков В. К. Детали машин: Учебник (Москва: ООО "КУРС").
9. Жуков В. А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
10. Лимаренко Г. Н., Сенькин В. И., Максимова А. А., Лимаренко Г. Н. Детали машин. Основы проектирования и конструирования: метод. указ. по выполнению курсового проекта(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
11. Брюховецкая Е. В., Кузнецов Г.А., Конищева О. В. Детали машин: учеб. пособие(Красноярск: Сиб. федер. ун-т).
12. Брюховецкая Е.В., Мерко М.А., Нестеренко В.В., Колотов А.В. Механика [Текст]: Практикум по решению задач(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
13. Брюховецкая Е.В., Синенко Е.Г., Конищева О.В. Прикладная механика: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office Word 2007 и выше.
2. Microsoft Office Excel 2007 и выше.

3. КОМПАС-BD Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. - URL:<http://edu.ascon.ru/main/download/cabUshow me content=1> (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
4. Microsoft Office Power Point 2007 и выше.
- 5.
6. Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
7. Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Университетская библиотека онлайн (электронный ресурс)
2. Поиск книг Google [Электронный ресурс]
3. Библиотека онлайн [Электронный ресурс]

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и лабораторных занятий, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Комплекты моделей: - зубчатые механизмы; - передачи гибкой связью; - подшипники качения.

Проведение лекционных и практических занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office Power Point и содержащих теоретический материал, а также поясняющие анимационные ролики.