

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 27 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы конструирования средств измерений»

Направление подготовки: **27.03.01 «Стандартизация и метрология»**

Профиль/программа подготовки: **«Стандартизация и метрология»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
3	6/216	18	36	-	162	Зачет
4	4/144	36	36	-	36	Экзамен (36)
Итого	10/360	54	72	-	198	Зачет/Экзамен (36)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: подготовить бакалавров к производственно-технологической и проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Задачи:

- развитие знаний в области проектирования и конструирования средств измерений;
- формирование умения работы с нормативно-технической документацией и информационными технологиями;
- развитие навыков самостоятельного конструирования узлов средств измерений с последующим оформлением графической и текстовой документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы конструирования средств измерений» относится к вариативной части.

Пререквизиты дисциплины: «Технология и организация производства продукции и услуг», «Метрологическая экспертиза и нормоконтроль», «Взаимозаменяемость и нормирование точности».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-2	полное освоение	<i>способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающего эффективную работу учреждения, предприятия</i> <i>Знать:</i> организацию работы по повышению научно-технических знаний <i>Уметь:</i> проявлять творческую инициативу в рационализаторской и изобретательской деятельности; выбирать элементы конструкции проектируемых средств измерений. <i>Владеть:</i> навыками внедрения достижений отечественной и зарубежной техники, в использовании передового опыта, обеспечивающего эффективную работу учреждения, предприятия.
ПК-3	полное освоение	<i>способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытания и управления качеством</i> <i>Знать:</i> основные понятия и определения метрологии, стандартизации, управления качеством. <i>Уметь:</i> выбирать элементы конструкций средств измерений и технического контроля, выполнять проверочные расчеты. <i>Владеть:</i> навыками конструирования современных средств и методов измерений, контроля, испытания и управления качеством.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение	3	1	1	3		23	2/50	
2	Этапы работ по созданию новых конструкций	3	2	1	3		23	2/50	
3	Основы точностного анализа механизмов	3	3-4	2	4		23	3/50	
4	Классификация передаточных механизмов	3	5	1	3		23	2/50	
5	Рычажные механизмы	3	6	1	3		23	2/50	Рейтинг-контроль №1
6	Винтовые передачи	3	7-12	2	2		23	2/50	Рейтинг-контроль №2
7	Соединения деталей механизмов	3	9-18	10	18		24	14/50	Рейтинг-контроль №3
Всего за 3 семестр:			18	18	36		162	27/50	Зачет
8	Зубчатые передачи	4	1-6	4	4		4	4/50	Рейтинг-контроль №1
9	Валы и оси	4	7-8	4	4		4	4/50	
10	Подшипники	4	9-10	6	6		6	6/50	
11	Муфты	4	11-12	6	6		6	6/50	Рейтинг-контроль №2
12	Упругие элементы	4	13-14	4	4		4	4/50	
13	Проектирование установок для измерения момента холостого хода	4	15-16	6	6		6	6/50	
14	Проектирование установок для определения К.П.Д.	4	17-18	6	6		6	6/50	Рейтинг-контроль №3
Всего за 4 семестр:				36	36		36	36/50	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине				54	72		198	63/50	Зачет/Экзамен (36)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Общие сведения о механизмах средств измерений.

Тема 1. Введение.

Содержание темы. Виды средств измерений. Меры, приборы, установки, системы, измерительно-вычислительные комплексы.

Тема 2. Этапы работ по созданию новых конструкций.

Содержание темы. Проведение научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований. Разработка технического задания, технического предложения, эскизного и

технического проекта. Разработка конструкторской и технологической документации на опытный образец.

Тема 3. Основы точностного анализа механизмов.

Содержание темы. Основные источники погрешностей. Случайные и систематические величины. Основные нормативно-метрологические характеристики средств измерений.

Тема 4. Классификация передаточных механизмов по конструктивному признаку.

Содержание темы. Рычажные, зубчатые, винтовые, червячные, с гибкими звеньями, фрикционные, кулачковые, прерывистого движения.

Тема 5. Рычажные механизмы.

Содержание темы. Синусные и тангенсные механизмы, кривошипно-ползунные механизмы, кулисные механизмы, поводковые механизмы

Тема 6. Винтовые передачи.

Содержание темы. Общие сведения и конструктивные варианты работы винтовых механизмов винт-гайка скольжения. Шариковинтовые и роликовинтовые передачи. Прочностной расчет элементов винтовых передач.

Тема 7. Соединения деталей механизмов.

Содержание темы. Резьбовые соединения. Заклепочные соединения. Сварные соединения. Соединения пайкой и склеиванием. Клеммовые соединения. Шпоночные соединения. Соединения посадкой на конус.

Раздел 2. Зубчатые передачи. Валы и оси. Подшипники. Муфты и упругие элементы.

Тема 1. Зубчатые передачи.

Содержание темы. Контактные напряжения и контактная прочность. Силы в зацеплении цилиндрических зубчатых передач. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач. Расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба. Конические зубчатые передачи. Геометрические параметры и силы в прямозубой конической передаче. Расчет зубьев прямозубой конической передачи по контактным напряжениям. Передаточное отношение одноступенчатых и многоступенчатых зубчатых передач. Материалы и термообработка. Допускаемые напряжения. Оптимизация конструкции зубчатых передач. Планетарные передачи. Силы в зацеплении. Расчет на прочность планетарных передач. Червячные передачи. Кинематические параметры передач. Силы в зацеплении. Достоинства и недостатки червячных передач. Расчет на прочность червячной передачи. Материалы и допускаемые напряжения. Волновые механические передачи. Фрикционные передачи и вариаторы.

Тема 2. Валы и оси.

Содержание темы. Порядок проектного расчета вала. Расчет на прочность по напряжениям усталости. Расчет на жесткость. Расчет на колебания.

Тема 3. Подшипники.

Содержание темы. Подшипники скольжения и подшипники качения.

Тема 4. Муфты.

Содержание темы. Классификация. Жесткие, зубчатые и упругие муфты. Управляемые и сцепные муфты. Муфты свободного хода.

Тема 5. Упругие элементы.

Содержание темы. Пружины, сильфоны, материалы.

Раздел 3. Проектирование специальных измерительных установок.

Тема 1. Проектирование установок для измерения момента холостого хода.

Содержание темы. Выбор средств измерений и тарировка динамометра.

Тема 2. Проектирование установок для измерения коэффициента полезного действия типовых механизмов.

Содержание темы. Выбор средств измерений и расчет нагружающего устройства.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Общие сведения о механизмах средств измерений.

Тема 6. Винтовые передачи.

Содержание практических занятий.

Расчет на прочность стержня болта или винта при различных случаях нагружения.

Тема 7. Соединения деталей механизмов.

Содержание практических занятий.

Расчет на прочность элементов заклепочного шва.

Расчет на прочность элементов сварного шва.

Расчет на прочность и выбор посадок шпоночных соединений

Расчет на прочность и выбор посадок с натягом

Раздел 2. Зубчатые передачи. Валы и оси. Подшипники. Муфты и упругие элементы.

Тема 1. Зубчатые передачи.

Содержание практических занятий.

Расчет и конструирование цилиндрических, конических и червячных передач

Тема 2. Валы и оси.

Содержание практических занятий.

Расчет валов

Тема 3. Подшипники.

Содержание практических занятий.

Расчет и выбор посадок подшипников качения

Тема 4. Муфты.

Содержание практических занятий.

Конструирование и расчет упругих муфт

Раздел 3. Проектирование специальных измерительных установок.

Тема 1. Проектирование установок для измерения момента холостого хода.

Содержание практических занятий.

Конструирование и расчет корпусов

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «*Основы конструирования средств измерений*» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема № 1);*
- *Тренинг (тема № 2);*
- *Разбор конкретных ситуаций (тема № 3).*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

По дисциплине предусмотрен текущий контроль успеваемости в форме рейтинг-контроля.

Перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля:

3 семестр:

Рейтинг контроль 1.

1. Виды средств измерений:

-меры, эталоны

-меры, приборы, установки, системы, И.В.К.

-штангенциркули, микрометры, нутромеры, индикаторы часового типа.

2. Структурная схема измерительного прибора.

-датчик, отсчетное устройство, промежуточный преобразователь.

-первичный измерительный преобразователь, промежуточный измерительный преобразователь, измерительный механизм и отсчетное устройство.

-отсчетное устройство, промежуточный преобразователь, аналогово-цифровой преобразователь.

3. Низшая кинематическая пара это:

-звенья контактирующие по линии

-звенья контактирующие по точке

-звенья соприкасающиеся по поверхности

4. Класс кинематической пары, численно равный числу связей определяют по формуле:

- $K=6-w$

- $K=4-w$

- $K=2-w$

5. По какой формуле находится передаточное отношение от ведомого вала к ведущему:

- $i=w_2/w_1$

- $i=w_1/w_2$

- $i=w_1+w_2$

6. Как подразделяют погрешности средств измерений в зависимости от закономерности их проявления:

-на методические

-на систематические и случайные

-на абсолютные и относительные

7. В каких единицах измеряются абсолютные погрешности?

-в единицах измеряемой физической величины

- в процентах

-в децибелах

Рейтинг контроль 2.

8. Как соединены звенья рычажных механизмов?

-с помощью электромагнитных связей

-с помощью вращательных и поступательных кинематических пар 4 и 5 классов

-с помощью гибких звеньев

9. Как делятся винтовые механизмы по назначению?

-на герметичные и негерметичные

-на силовые и кинематические

-на метрические и прямоугольные

10. Обозначение дюймовой резьбы

-G1/2-A

-M12x1

-S40x1

11. По какой формуле находится момент завинчивания гайки?

- $T_{зав.} = T_t + T_r$

- $T_{зав.} = T_t / T_r$

- $T_{зав.} = T_t - T_r$

12. Чему равно К.П.Д. самотормозящейся винтовой пары?

->0.8

->0.6

-<0.5

13. Критерием расчета крепежной резьбы является:

-расчет на прочность по напряжениям изгиба

-расчет на прочность по напряжениям среза и смятия

-расчет на прочность по вибрационным воздействиям

14. Материалы стандартных резьбовых соединений:

-низкоуглеродистая и среднеуглеродистая сталь 10...сталь 35

-высокоуглеродистая сталь У8

-легированная сталь 40Х

Рейтинг контроль 3.

15. Из каких материалов выполняют заклепки в труднодоступных местах?

-из пластмассы

-из меди

-из металлов, обладающих памятью

16. Укажите виды швов сварного соединения

-стыковые, угловые, фланговые, лобовые, комбинированные

-герметичные, усиленные, тавровые

-точечные, косые, высоконагруженные

17. По каким конструктивным признакам различаются клеммовые соединения?

-ступица разъемная и ступица имеющая прорезь

-ступица сплошная без прорезей

-ступица выполнена сварной

18. По каким напряжениям рассчитывают шпоночные соединения?

-по напряжениям среза и смятия

-по напряжениям изгиба

-по напряжениям разрыва

19. В чем достоинства шлицевых соединений?

-детали лучше центрируются, прочность соединения выше

-соединение менее трудоемко в изготовлении и сборке

-соединение имеет меньшие габариты

20. В чем заключается преимущество профильного соединения по сравнению с шлицевым?

-соединение имеет меньшую металлоемкость

-соединение обеспечивает лучшее центрирование и простоту сборки и разборки

-соединение имеет концентрацию напряжений в углах отверстий

4 семестр:

Рейтинг контроль 1.

1. Как называется понижающая механическая передача?

-мультипликатор

-редуктор

-преобразователь

2. По какой формуле в теоретических расчетах определяется мощность на исполнительном органе?

- $P = F_t \times v$

- $P = F_t \cdot v$

- $P = F_t + v$

3. По расположению зубьев на колесах передачи бывают:

-многозубые

-прямозубые, косозубые, шевронные

-мелкозубые.

4. По какой формуле можно определить вращающий момент?

- $T = P/w$

- $T = P + w$

- $T = P - w$

5. По какой формуле можно рассчитать делительный диаметр зубчатых колес?

- $d = m \times z$

- $d = m + z$

- $d = m - z$

6. По какой формуле можно рассчитать окружную силу в прямозубом зацеплении?

- $F_t = 2T/d$

- $F_t = 2T \cdot d$

- $F_t = 2T + d$

7. Какой вид передач позволяет располагать валы под углами?

-цилиндрические

-планетарные

-конические

Рейтинг контроль 2.

8. Как находится передаточное отношение в конической передаче?

- $u = d_2/d_1$

- $u = d_2 + d_1$

- $u = d_2 - d_1$

9. К.П.Д любой зубчатой передачи можно определить по формуле

- $\eta = P_2/P_1$

- $\eta = P_2 + P_1$

- $\eta = P_2 - P_1$

10. Какие передачи называют планетарными?

- с перекрещивающимися осями

- передачи, содержащие зубчатые колеса с подвижными осями

- передачи, имеющие круговые зубья

11. Каковы недостатки планетарных передач?

- передача мощности по нескольким потокам

- повышенные требования к точности изготовления и монтажу

- малая нагрузка на опоры при симметричном расположении сателлитов

12. Какое расположение зубьев в гипоидной передаче?

- конические колеса с косыми или криволинейными зубьями

- цилиндрические колеса с косыми или криволинейными зубьями

- червячные колеса с косыми или криволинейными зубьями

возможность получения больших передаточных отношений в одной паре.

13. Каковы недостатки червячных передач?

- возможность самоторможения

- сравнительно низкий к.п.д.

- большое передаточное число в одной ступени

14. Из каких материалов изготавливают червячные зубчатые колеса?

- бронза, латунь, чугун

- сталь, алюминий, стеклопластик

- свинец, олово и стеклопластик

Рейтинг контроль 3.

15. В чем заключается достоинство волновой зубчатой передачи?

- высокое значение нижнего предела передаточного отношения

- большое передаточное отношение от 300 до 10000

- концентрация напряжений у ножки зуба

16. По какой формуле можно определить силу трения между катками в фрикционной передаче?

- $F = F_n \cdot x \cdot f$

- $F = F_n - f$

- $F_n + f$

17. Какие детали приборов могут размещаться на валах?

- зубчатые колеса, шкивы, муфты

- поршни ДВС

- подшипники скольжения

18. Достоинства ременной передачи

- повышенная нагрузка на валы

- непостоянство передаточного отношения

- плавность и бесшумность работы

19. Достоинства подшипников качения

- стандартная продукция снижающая стоимость производства

- отсутствие разъемных соединений

- ограниченная быстроходность

20. Какие устройства называются муфтами?

- устройства для передачи изгибных напряжений

- устройства для соединения валов

- устройства для снижения контактных напряжений

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в 3 семестре проводится в форме зачета.

Перечень вопросов к зачету:

1. Виды средств измерений.
2. Этапы работ по созданию новых конструкций.
3. Низшие и высшие кинематические пары как элементы конструкции средств измерений.
4. Передаточное отношение как степень преобразования движения.
5. Основные источники погрешностей при проектировании и эксплуатации средств измерений.
6. Случайные погрешности и их характеристики.
7. Среднеквадратическое отклонение как характеристика рассеяния случайной величины.
8. Принципиальная схема измерительного прибора.
9. Нормативно-метрологические характеристики средств измерений.
10. Гистограмма и полигон распределения случайной величины.
11. Варианты работы винтовых передач.
12. Основные типы резьб, обоснование профиля. резьбы.
13. Теории винтовой пары.
14. Расчет резьбы на прочность.
15. Заклепочные соединения.
16. Материалы заклепок.
17. Материалы резьбовых соединений.
18. Расчет на прочность элементов заклепочного шва.
19. Сварные соединения.
20. Типы сварных швов.
21. Расчет на прочность сварных швов.
22. Соединение контактной сваркой.
23. Соединение пайкой и склеиванием.
24. Клеммовые соединения.
25. Расчет на прочность клеммового соединения.
26. Шпоночные соединения.
27. Материалы шпонок.
28. Зубчатые (шлицевые) соединения.
29. Расчет зубчатых соединений на прочность.
30. Соединение деталей с гарантированным натягом.
31. Рычажные передаточные механизмы.
32. Винтовые передаточные механизмы.
33. Червячные передаточные механизмы.
34. Передаточные механизмы с гибкими звеньями.
35. Фрикционные передаточные механизмы.
36. Кулачковые передаточные механизмы.
37. Передаточные механизмы прерывистого движения.
38. Зубчатые передаточные механизмы.
39. Последовательное соединение передаточных механизмов.
40. Параллельное соединение передаточных механизмов.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в 4 семестре проводится в форме экзамена.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Цилиндрические зубчатые передачи, принцип работы и основные характеристики.
2. Типы подшипников качения.
- 3.. Расчет на прочность зубьев цилиндрических передач по напряжениям изгиба .

4. Муфты как элемент соединения валов
5. Конструктивные схемы валов и осей
6. Расчет валов на колебания
7. Силы в зацеплении цилиндрических зубчатых передач.
8. Упругие муфты.
9. Расчет зубьев прямозубой конической передачи по контактным напряжениям.
10. Жесткие муфты.
11. Передаточное отношение одноступенчатых и многоступенчатых зубчатых передач.
12. Зубчатые муфты.
13. Допускаемые контактные напряжения при расчете зубчатых передач на прочность.
14. Конструкции пружин
15. Принцип работы планетарных передач.
16. Червячные передачи и область их применения.
17. Материалы упругих элементов.
18. Кинематические параметры червячных передач.
19. Сильфоны.
20. Силы в зацеплении червячной передачи.
21. Сцепные муфты.
22. Расчет на прочность червячных передач.
23. Конструктивные схемы соединения валов с помощью муфт.
24. Материалы и допускаемые напряжения червячных передач.
25. Принцип работы волновых механических передач.
26. Преимущество и недостатки волновых передач.
27. Радиально-упорные подшипники качения и область их применения.
28. Принцип работы фрикционной передачи.
29. Конструкция и область применения роликовых подшипников.
30. Преимущество и недостатки фрикционных передач.
31. Конструкция и область применения упорных подшипников.
32. Принцип работы вариаторов.
33. Конструкция и область применения игольчатых подшипников.
34. Расчет и конструирование испытательного стенда для испытания винтовых механизмов на момент холостого хода.
35. Ориентировочный расчет валов на прочность.
36. Выбор типа подшипника по статической и динамической грузоподъемности.
37. Расчет валов на жесткость.
38. Принцип работы подшипников скольжения и области их применения.
39. Конструктивная схема испытательного стенда для испытания роликовинтовых механизмов на жесткость.
40. Расчет и конструирование испытательного стенда для испытания винтовых механизмов на величину коэффициента полезного действия.

Самостоятельная работа студента

Примерные вопросы и задания для контроля самостоятельной работы по разделам 1, 2 и 3 дисциплины:

3 семестр

По разделу 1

1. Этапы работ по созданию новых конструкций средств измерений.
2. Пружинный манометр, конструкция и принцип действия.
3. Низшие кинематические пары и их условное обозначение.
4. Высшие кинематические пары и их обозначение.
5. Кинематика механизмов.
6. Принцип работы синусного потенциометра.
7. Построение планов положений, скоростей и ускорений четырехзвенного механизма.
8. Схема кулисного механизма.

По разделу 2

1. Цилиндрические зубчатые передачи, принцип работы и основные характеристики.
2. Косозубые и шевронные цилиндрические передачи.
3. Расчет на прочность зубьев цилиндрических передач по контактным напряжениям.
4. Расчет на прочность зубьев цилиндрических передач по напряжениям изгиба.
5. Силы в зацеплении цилиндрических зубчатых передач.
6. Конические зубчатые передачи.
7. Расчет зубьев прямозубой конической передачи по контактным напряжениям.
8. Передаточное отношение одноступенчатых и многоступенчатых зубчатых передач.
9. Допускаемые напряжения.
10. Оптимизация конструкций зубчатых передач.
11. Принцип работы планетарных передач.
12. Червячные передачи и их кинематические параметры.
13. Силы в зацеплении червячной передачи.
14. Расчет на прочность червячных передач.
15. Материалы и допускаемые напряжения червячных передач.
16. Принцип работы волновых механических передач.
17. Преимущество и недостатки волновых передач.
18. Фрикционные передачи.
19. Преимущества и недостатки фрикционных передач.
20. Принцип работы вариаторов.

По разделу 3.

1. Конструктивные схемы валов и осей.
2. Порядок проектного расчета вала.
3. Расчет на прочность по напряжениям усталости.
4. Расчет валов на жесткость.
5. Расчет валов на колебания.
6. Конструктивные схемы подшипников скольжения и области их применения.
7. Типы подшипников качения.
8. Муфты как элементы соединения валов.
9. Жесткие муфты.
10. Зубчатые муфты.
11. Упругие муфты.
12. Управляемые муфты.
13. Сцепные муфты.
14. Муфты свободного хода.
15. Упругие элементы.
16. Пружины.
17. Сильфоны.
18. Материалы упругих элементов.
19. Примеры соединения валов с помощью муфт.
20. Области применения и конструкция упругих элементов.

4 семестр

В рамках самостоятельной расчетно-графической работы в течении 4 семестра студент решает задачи по расчету типовых соединений и передач как элементов конструкции средств измерений. Например, для задачи «Расчет и конструирование одноступенчатого цилиндрического, конического или червячного редуктора» каждому студенту выдается индивидуальное задание согласно вариантов таблицы.

№ варианта	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Вращающий момент на выходном валу, $T_{\text{вых}} \text{ Н} \cdot \text{М}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5

Частота вращения выходного вала, $n_{\text{вых, мин}}^{-1}$	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0
110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Детали машин и основы конструирования; Основы расчета и проектирования соединений и передач; Учебное пособие/В.А. Жуков-«изд.-М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.-416с. ISBN 978-5-16-010761-5	2015		http://znanium.com/bookread2.php?book=504627
2. Проектирование механических передач. Учебное пособие/С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов.- 7 изд.-М.: НИЦ Инфра-М, 2013.-536 с.: ISBN 978-5-16-004470-5/	2013		http://znanium.com/bookread2.php?book=368442
3. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие/В.П. Олифинская.-М.: Форум: НИЦ ИНФРА М, 2015-72с. ISBN 978-5-91134-933-2.	2015		http://znanium.com/bookread2.php?book=467542
Дополнительная литература			
1. Скойбеда. А.Т. Детали машин и основы конструирования (Электронный ресурс) учебник /А.П.Скойбеда, А.В.Кузьмин, Н.Н. Макейчик- Минск: ВШ., 2006.- 560с.-ISBN 985-06-1055-7/	2016		http://znanium.com/bookread2.php?book=509744
2. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств; Учебник/Зимняков В.М., Курочкин А.А., Спицин И.А. и др.-М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016.- 360 с. ISBN 978-5-16-010566-6.	2016		http://znanium.com/bookread2.php?book=494036
3. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие/ С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин.- 3-е изд., перераб. И доп.-М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.- 414с. ISBN 978-5-16-00	2014		http://znanium.com/bookread2.php?book=429967

7.2. Периодические издания

1. Журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Издательство Научтехлитиздат. ISSN: 2073-0004.

2. Журнал «Стандарты и качество». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Рекламно-информационное агентство. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692.

3. Журнал «Качество. Инновации. Образование». Издатель: Фонд «Европейский центр по качеству». ISSN: 1999-513X.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система.

2. <https://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.

3. <http://znanium.com/> - электронно-библиотечная система.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся в ауд.310-2.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Windows. Office. AutoCAD/

Рабочую программу составил Орлов Ч.А. [подпись]
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ООО "МП РИБТ" зам. ген. директора Колесниченко А.И. [подпись]
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКЯР

Протокол № 1 от 27.08.2019 года
Заведующий кафедрой Орлов Ч.А. [подпись]
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 27.03.01 "Стандартизация и метрология"

Протокол № 1 от 27.08.19 года
Председатель комиссии Орлов Ч.А. [подпись]
(ФИО, подпись)