

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
Е.И. Луковникова Е.И. Луковникова

«*24*» *мая* 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАШИНЫ, АГРЕГАТЫ И ПРОЦЕССЫ

Б1.В.04

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.06.01 Машиностроение

05.02.13 Машины, агрегаты и процессы

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	4
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	5
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	5
3.2 Содержание лекционных занятий.....	5
3.3 Лабораторные работы.....	9
3.4 Практические занятия, семинары.....	9
3.5 Контрольные мероприятия	9
4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	12
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	13
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	15
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	16
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	19
Приложение 4. Содержание дисциплины для заочной формы обучения	20

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности Машины, агрегаты и процессы с фундаментальными знаниями принципов и основ теории проектирования изделий машиностроения, теоретическим основам проектирования и конструирования типовых узлов и деталей машин общемашиностроительного и специального применения и систем приводов.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- получение информации о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов;
- получение теоретических знаний и практического опыта по расчету подъемно-транспортных, дорожных и строительных машин и оборудования;
- умение проектирования особенности конкретных региональных условий и условий работы строительных и дорожных машин.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.04 «Машины, агрегаты и процессы» является вариативной дисциплиной по выбору.

Дисциплина Машины, агрегаты и процессы базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Б1.В.ДВ.01.01 Вибрационные технологии и вибрационная техника, Б1.В.ДВ.01.02 Машины и агрегаты специального назначения.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Машины, агрегаты и процессы представляет основу для изучения дисциплин: Б1.В.ДВ.03.01 Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов в машиностроении, Б1.В.ДВ.03.02 Мехатроника и робототехника.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации Исследователь. Преподаватель-исследователь.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	знать: - современные информационно-коммуникативные технологии, применяемые в научном исследовании уметь: - рационально отбирать и использовать информационные ресурсы, методы и приемы информационно-коммуникативной технологии при проведении научного исследования по направлению подготовки; владеть: - навыками рационального отбора, критического анализа и использования информационных ресурсов при проведении научного исследования по направлению подготовки
ОПК-3	способностью формировать и аргументировано представлять научные ги-	знать: - специфику постижения истины в научном познании;

	потезы	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать над углублением и систематизацией знаний по проблемам методологии научного познания; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использования полученных знаний в процессе социального прогнозирования, проектирования и конструирования.
ОПК-4	способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные концепции современной методологии науки; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать над углублением и систематизацией знаний по проблемам методологии научного познания; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использования полученных знаний в процессе социального прогнозирования, проектирования и конструирования
ОПК-5	способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию и методы современного научного познания; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные методологические знания в познавательном процессе; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ.
ПК-2	способностью осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и методологии научного исследования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать полученную информацию по критериям научности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правилами построения структуры научной работы.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Очная	3	5	108	48	24	-	24	60	-	Экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Экзамен по дисциплине «Машины, агрегаты и процессы» проводится в форме кандидатского экзамена.

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Трудоемкость, часов</i>	<i>в т.ч. в инновационной форме, час.</i>	<i>Распределение по семестрам, час</i>
			6
Аудиторные занятия (всего)	48	-	48
Лекции (Лк)	24	-	24
Практические занятия (ПЗ)	24	-	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	-	60
Подготовка к практическим занятиям	10	-	10
Подготовка к экзамену	50	-	50
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	-	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование разделов дисциплины</i>	<i>Виды учебной работы; часы</i>			
		<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия (семинары)</i>	<i>СР*</i>	<i>Всего часов</i>
1.	Основные понятия и определения.	4	-	10	14
2.	Передачи.	4	4	10	18
3.	Детали и узлы, обслуживающие передачи.	4	4	10	18
4.	Соединения.	4	4	10	18
5.	Электромеханический привод.	4	6	10	20
6.	Системы гидро- и пневмопривода.	4	6	10	20
	ИТОГО	24	24	60	108

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1. Основные понятия и определения.	Классификация деталей машин. Основные требования к деталям машин. Модели нагруже-	4	-

	<p>ния деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Оптимальное проектирование деталей и узлов машин. Выбор критерия оптимизации и составление целевой функции.</p> <p>Ограничительные уравнения механической системы. Параметры влияния системы. Технология оптимального проектирования.</p>		
<p>2. Передачи.</p>	<p>Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация зубчатых передач. Геометрические параметры зубчатых колес. Точность преобразования параметров. Динамические соотношения в зубчатых зацеплениях. Конструкция колес. Материалы и допускаемые напряжения.</p> <p>Условия работоспособности. Расчетные удельные нагрузки. Алгоритм проектирования зубчатой передачи. Расчеты зубчатых передач на контактную прочность. Определение напряжений при изгибе зубьев. Особенности расчетов косозубых и шевронных цилиндрических передач.</p> <p>Конические зубчатые передачи. Общие сведения. Особенности геометрии зубьев и колес. Усилия в зацеплении. Условие работоспособности по контактной и изгибной прочности.</p> <p>Червячные передачи. Общие сведения. Основные геометрические параметры червячной передачи. Условия оптимизации параметров червячной передачи. Алгоритм проектирования передач.</p> <p>Ременные передачи. Общие сведения. Классификация ременных передач. Кинематические и геометрические зависимости в ременных передачах. Динамические зависимости. Условия работоспособности, кривые скольжения, критерии расчета. Порядок расчета ременных передач. Натяжные устройства.</p>	<p>4</p>	<p>-</p>

	<p>Шкивы.</p> <p>Цепные передачи. Общие сведения.</p> <p>Приводные цепи. Особенности работы цепных передач. Звездочки. Силы в ветвях цепи. Характер и причины отказов цепных передач.</p> <p>Расчет передачи роликовой (втулочной) цепью.</p>		
3. Детали и узлы, обслуживающие передачи.	<p>Валы и оси. Общие сведения. Материалы и обработка валов и осей.</p> <p>Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Расчеты валов и осей. и экологической чистоты.</p> <p>Муфты. Назначение муфт. Классификация муфт. Нерасцепляемые муфты. Сцепные управляемые муфты. Сцепные самодействующие муфты. Подбор муфт.</p> <p>Подшипники качения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников качения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Расчет подшипников качения на долговечность. Статическая грузоподъемность подшипников качения.</p> <p>Подшипники скольжения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников скольжения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников скольжения. Расчеты подшипников скольжения.</p> <p>Разъемные соединения для передачи вращающего момента. Общие сведения. Шпоночные соединения.</p> <p>Шлицевые соединения. Штифтовые соединения. Критерии оптимизации разъемных нерезьбовых соединений. Условия работоспособности. Базовый алгоритм подбора параметров соединений для передачи крутящего момента.</p>	4	-
4. Соединения.	Резьбовые соединения. Общие	4	-

	<p>сведения. Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Материалы для изготовления резьбовых изделий. Расчет одиночных болтов. Расчет группы болтов. Расчет болтов, подверженных действию переменных нагрузок. Расчет резьбы на прочность.</p> <p>Неразъемные соединения. Общие сведения. Сварные соединения.</p> <p>Заклепочные соединения. Клеевые и паяные соединения. Соединение деталей с гарантированным натягом.</p>		
5. Электромеханический привод.	<p>Характеристика механических устройств. Структура электромеханического привода. Ограничительные уравнения электромеханического привода. Основы структурного метода расчета систем.</p>	4	-
6. Системы гидро- и пневмопривода.	<p>Общая характеристика гидропривода. Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода.</p> <p>Рабочие жидкости для гидросистем. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии. Соединения.</p> <p>Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы.</p> <p>Гидроцилиндры. Механизмы с гибкими разделителями. Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Расчет гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры. Гидрораспределители. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидравлические следящие</p>	4	-

	<p>приводы (гидроусилители). Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей.</p> <p>Пневматический привод. Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Течение воздуха. Исполнительные пневматические устройства.</p> <p>Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур.</p>		
	ИТОГО	24	-

3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.4. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий (семинаров)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1	2.	Расчеты зубчатых, червячных и ременных передач	4	-
2	3.	Уточненный расчет валов. Выбор подшипников качения.	4	-
3	4.	Расчет группы болтов. Расчет болтов, подверженных действию переменных нагрузок.	4	-
4	5.	Выбор электромеханический привода	6	-
5	6.	Расчеты гидро- и пневмоприводов.	6	-
ИТОГО			24	-

3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>				<i>ПК</i>	<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОПК</i>								
			<i>1</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>					
1		2	5	6	7	8	11	12	13	14	15
1. Основные понятия и определения.		14	+	+	+	+	+	5	2,8	ЛК, СР	Экзамен
2. Передачи.		18	+	+	+	+	+	5	3,6	ЛК, ПЗ, СР	Экзамен
3. Детали и узлы, обслуживающие передачи.		18	+	+	+	+	+	5	3,6	ЛК, ПЗ, СР	Экзамен
4. Соединения.		18	+	+	+	+	+	5	3,6	ЛК, ПЗ, СР	Экзамен
5. Электромеханический привод.		20	+	+	+	+	+	5	4	ЛК, ПЗ, СР	Экзамен
6. Системы гидро- и пневмопривода.		20	+	+	+	+	+	5	4	ЛК, ПЗ, СР	Экзамен
<i>всего часов</i>		108	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	5	21,6		

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Кобзов, Д.Ю., Строительные машины и оборудование. Методические указания для самостоятельной работы студентов / Д.Ю. Кобзов, В.В. Жмуров, С.А. Черезов. – Братск: ФГОУ ВПО «БрГУ». – 2014.-15 с.
2. Проверка технического состояния аккумуляторных батарей: Методические указания к лабораторной работе и практическим занятиям / В.П. Баторшин, В.А. Егоров, Д.Ю. Кобзов, А.Ю. Кулаков, С.А. Черезов. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2005.-12 с.
3. Диагностирование автотракторных генераторов и реле-регуляторов: Методические указания к лабораторной работе и практическим занятиям / В.П. Баторшин, Д.Ю. Кобзов, А.Ю. Кулаков, В.А. Егоров. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2005. - 17 с.
4. Гидравлические и пневматические машины : учебное пособие / Кононов А.А., Федоров В.С., Кобзов Д.Ю., Лобанов Д.В. – Братск: ФГБОУВО «БрГУ». – 2015. – 196 с.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ (сквозная нумерация)	<i>Наименование издания (автор, заглавие, выходные данные)</i>	<i>Вид занятия (Лк, ЛР, ПЗ, КП, КР, кр)</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование. [Электронный ресурс] / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2781	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
2.	Глаголев, С.Н. Строительные машины, механизмы и оборудование : учебное пособие / С.Н. Глаголев. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 396 с. - ISBN 978-5-4458-5282-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235423	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
3.	Рогожкин, В.М. Эксплуатация машин в строительстве. В.3 ч. Ч.1-3 : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления подготовки "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / В. М. Рогожкин. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - ISBN 978-5-94178-117-1. Ч. 1 : Основы эффективной эксплуатации машин. - 2016. - 288 с.	Лк, ПЗ, СР	9	1
4.	Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург.: Лань, 2018. – 320 с. – Режим доступа http://e.lanbook.com/book/98240	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
Дополнительная литература				
5.	Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин :	Лк, ПЗ,	30	1

	учебник / А. В. Рубайлов, Ф. Ю. Керимов, В. Я. Дворковой и др.; Под ред. Е. С. Локшина. - Москва : Академия, 2007. - 512 с.	СР		
6.	Волков, Д. П. Строительные машины : учебное пособие / Д. П. Волков, В. Я. Крикун. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : АСВ, 2002. - 376 с.	Лк, ПЗ, СР	24	1
7.	Сергеев В.П. Строительные машины и оборудование: учебное пособие. / В.П. Сергеев. - М.; Высшая школа, 1987. - 375с.	Лк, ПЗ, СР	77	1
8.	Строительные машины. Справочник. Под общей редакцией В.А. Баумана и Ф.А. Лапира. М.; М.; Машиностроение. Т. I (для 1 части курса). 1976. -480с., Т II (для II части курса). 1977. - 496с.	Лк, ПЗ, СР	12	1

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Отчеты по практическим занятиям оформляются на листах формата А4.

Отчеты должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Поэтапное выполнение задания.

4. Заключение.

При подготовке к зачету (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно-экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
- Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
- Архиватор 7-Zip
- Adobe Reader
- КОМПАС-3D V13

**10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия (Лк, ЛР, ПЗ, КП, КР, кр, СР...)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ (согласно р. 4.3,4.4 РПД)</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Учебная мебель, проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire Монитор 17"LG L1753-SF (silver-blek) Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD	-
ПЗ	Лаборатория автоматизации систем проектирования	Учебная мебель, системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD; Системный блок Cel D-315; Системный блок CPU 4000.2*512MB; Монитор Терминал TFT 19 LG L1953S-SF; Системный блок AMD Athlon 64X2; Системный блок Celeron 2,66; Сканер HP 3770; Монитор 15 LG; Системный блок iCel 433; Принтер HP LJ P2015	№ 1- № 5
СР	Читальный зал №1	Учебная мебель, оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1.В.04 Машины, агрегаты и процессы

1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности Машины, агрегаты и процессы с фундаментальными знаниями принципов и основ теории проектирования изделий машиностроения, теоретическим основам проектирования и конструирования типовых узлов и деталей машин общемашиностроительного и специального применения и систем приводов.

2. Структура дисциплины

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Основные понятия и определения.
2. Передачи.
3. Детали и узлы, обслуживающие передачи.
4. Соединения.
5. Электромеханический привод.
6. Системы гидро- и пневмопривода.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);
- способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы (ОПК-3);
- способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);
- способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);
- способностью разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических исследований (ПК-2).

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
ОПК-1	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	1. Основные понятия и определения.	Основные понятия и определения машин агрегатов и процессов	Экзаменационные вопросы №1.1–1.6
ОПК-3	способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	2. Передачи.	Передачи используемые в машинах агрегатах и процессах	Экзаменационные вопросы №2.1–2.7
ОПК-4	способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	3. Детали и узлы, обслуживающие передачи.	Детали и узлы, обслуживающие передачи используемые в машинах агрегатах и процессах	Экзаменационные вопросы №3.1–3.6
ОПК-5	способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	4. Соединения.	Соединения используемые в машинах агрегатах и процессах	Экзаменационные вопросы №4.1–4.5
ПК-2	способностью разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических исследований	5. Электромеханический привод.	Электромеханический привод используемый в машинах агрегатах и процессах	Экзаменационные вопросы №5.1–5.3
		6. Системы гидро- и пневмопривода.	Системы гидро- и пневмопривода используемые в машинах агрегатах и процессах	Экзаменационные вопросы №6.1–6.9

2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Машины, агрегаты и процессы» проводится в форме экзамена.

Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	1.1. Основные критерии работоспособности деталей машин. 1.2. Оптимальное проектирование деталей и узлов машин. 1.3. Выбор критерия оптимизации и составление целевой функции. 1.4. Ограничительные уравнения механической системы. 1.5. Параметры влияния системы. 1.6. Технология оптимального проектирования.	1. Основные понятия и определения.
2.	ОПК-3	способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	2.1. Конструкция колес. Материалы и допускаемые напряжения. 2.2. Условия работоспособности. 2.3. Расчеты зубчатых передач на контактную прочность. 2.4. Классификация ременных передач. 2.5. Цепные передачи. Общие сведения. 2.6. Приводные цепи. Особенности работы цепных передач. 2.7. Звездочки. Силы в ветвях цепи. Характер и причины отказов цепных передач.	2. Передачи.
3.	ОПК-4	способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	3.1. Критерии работоспособности и расчета валов и осей. 3.2. Расчеты валов и осей. и экологической чистоты. 3.3. Классификация муфт. 3.4. Материалы, применяемые для изготовления подшипников качения. 3.5. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. 3.6. Материалы, применяемые для изготовления подшипников скольжения.	3. Детали и узлы, обслуживающие передачи.
4.	ОПК-5	способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	4.1. Базовый алгоритм подбора параметров соединений для передачи крутящего момента. 4.2. Основные параметры резьбы. 4.3. Классификация резьб. Материалы для изготовления резьбовых изделий. 4.4. Неразъемные соединения. Общие сведения. 4.5. Соединение деталей с гарантированным натягом. 5.1 Структура электромеханического привода. 5.2 Ограничительные уравнения электромеханического привода. 5.3 Основы структурного метода расчета систем.	4. Соединения. 5. Электромеханический привод.
5.	ПК-2	способностью разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических исследований	6.1 Гидравлические линии. Соединения. 6.2 Механизмы с гибкими разделителями. 6.3 Поворотные гидроцилиндры. 6.4 Гидрораспределители. 6.5 Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. 6.6 Вспомогательные устройства гидросистем. 6.7 Гидравлические следящие приводы (гидроусилители). 6.8 Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей. 6.9 Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур.	6. Системы гидро- и пневмопривода.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: ОПК-1- современные информационно-коммуникативные технологии, применяемые в научном исследовании ОПК-3- специфику постижения истины в научном познании; ОПК-4- основные концепции современной методологии науки; ОПК-5- методологию и методы современного научного познания; ПК-2- основные методы и методологии научного исследования;</p> <p>Уметь: ОПК-1- рационально отбирать и использовать информационные ресурсы, методы и приемы информационно-коммуникативной технологии при проведении научного исследования по направлению подготовки; ОПК-3- работать над углублением и систематизацией знаний по проблемам методологии научного познания; ОПК-4- работать над углублением и систематизацией знаний по проблемам методологии научного познания; ОПК-5- применять полученные методологические знания в познавательном процессе; ПК-2- анализировать полученную информацию по критериям научности;</p> <p>Владеть: ОПК-1- навыками рационального отбора, критического анализа и использования информационных ресурсов при проведении научного исследования по направлению подготовки ОПК-3- использования полученных знаний в процессе социального прогнозирования, проектирования и конструирования. ОПК-4- использования полученных знаний в процессе социального прогнозирования, проектирования и конструирования ОПК-5- применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ. ПК-2- правилами построения структуры научной работы.</p>	отлично	<p>Оценка «5» «отлично» выставляется обучающимся, обнаружившим всестороннее знание теоретических основ дисциплины, в частности знание основных методов и приемов ведения лесного хозяйства; умение использовать полученные знания в научной деятельности, а в частности систематизировать информацию и представлять ее в виде публикаций и докладов; с владением современных методов исследований в области машиностроения</p>
<p>ОПК-3- работать над углублением и систематизацией знаний по проблемам методологии научного познания; ОПК-4- работать над углублением и систематизацией знаний по проблемам методологии научного познания; ОПК-5- применять полученные методологические знания в познавательном процессе; ПК-2- анализировать полученную информацию по критериям научности;</p> <p>Владеть: ОПК-1- навыками рационального отбора, критического анализа и использования информационных ресурсов при проведении научного исследования по направлению подготовки ОПК-3- использования полученных знаний в процессе социального прогнозирования, проектирования и конструирования. ОПК-4- использования полученных знаний в процессе социального прогнозирования, проектирования и конструирования ОПК-5- применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ. ПК-2- правилами построения структуры научной работы.</p>	хорошо	<p>Оценка «4» («хорошо») выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по теоретическим основам дисциплины, в частности уметь систематизировать полученную информацию и применять ее в научной деятельности.</p>
<p>ОПК-3- использования полученных знаний в процессе социального прогнозирования, проектирования и конструирования. ОПК-4- использования полученных знаний в процессе социального прогнозирования, проектирования и конструирования ОПК-5- применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ. ПК-2- правилами построения структуры научной работы.</p>	удовлетворительно	<p>Оценка «3» («удовлетворительно») выставляется обучающимся, умеющим применять современные методы исследований в области машиностроения.</p>
<p>ПК-2- правилами построения структуры научной работы.</p>	неудовлетворительно	<p>Оценка «2» («неудовлетворительно») выставляется обучающимся, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Фонд оценочных средств по дисциплине «Машины, агрегаты и процессы» находится на выпускающей кафедре «Подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования».

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры №____ от «__» _____ 20__ г.,

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Содержание дисциплины для заочной формы обучения

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Заочная	4	-	108	12	8	-	4	60	-	Экзамен

Экзамен по дисциплине «Машины, агрегаты и процессы» проводится в форме кандидатского экзамена.

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по курсам, час
			6
Аудиторные занятия (всего)	12	-	12
Лекции (Лк)	8	-	8
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	-	60
Подготовка к практическим занятиям	10	-	10
Подготовка к экзамену	50	-	50
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	-	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия (семинары)	СР*	Всего часов
1.	Основные понятия и определения.	1	-	10	11
2.	Передачи.	2	0,5	10	12,5
3.	Детали и узлы, обслуживающие передачи.	1	0,5	10	11,5
4.	Соединения.	1	1	10	12
5.	Электромеханический привод.	1	1	10	12

6.	Системы гидро- и пневмопривода.	2	1	10	13
	ИТОГО	8	4	60	108

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1. Основные понятия и определения.	<p>Классификация деталей машин. Основные требования к деталям машин. Модели нагружения деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Оптимальное проектирование деталей и узлов машин. Выбор критерия оптимизации и составление целевой функции.</p> <p>Ограничительные уравнения механической системы. Параметры влияния системы. Технология оптимального проектирования.</p>	1	-
2. Передачи.	<p>Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация зубчатых передач. Геометрические параметры зубчатых колес. Точность преобразования параметров. Динамические соотношения в зубчатых зацеплениях. Конструкция колес. Материалы и допускаемые напряжения.</p> <p>Условия работоспособности. Расчетные удельные нагрузки. Алгоритм проектирования зубчатой передачи. Расчеты зубчатых передач на контактную прочность. Определение напряжений при изгибе зубьев. Особенности расчетов косозубых и шевронных цилиндрических передач.</p> <p>Конические зубчатые передачи. Общие сведения. Особенности геометрии зубьев и колес. Усилия в зацеплении. Условие работоспособности по контактной и изгибной прочности.</p> <p>Червячные передачи. Общие сведения. Основные геометрические параметры червячной передачи. Условия оптимизации параметров червячной передачи. Алгоритм проектирования передач.</p>	2	-

	<p>Ременные передачи. Общие сведения. Классификация ременных передач. Кинематические и геометрические зависимости в ременных передачах. Динамические зависимости. Условия работоспособности, кривые скольжения, критерии расчета. Порядок расчета ременных передач. Натяжные устройства.</p> <p>Шкивы.</p> <p>Цепные передачи. Общие сведения.</p> <p>Приводные цепи. Особенности работы цепных передач. Звездочки. Силы в ветвях цепи. Характер и причины отказов цепных передач.</p> <p>Расчет передачи роликовой (втулочной) цепью.</p>		
<p>3. Детали и узлы, обслуживающие передачи.</p>	<p>Валы и оси. Общие сведения. Материалы и обработка валов и осей.</p> <p>Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Расчеты валов и осей. и экологической чистоты.</p> <p>Муфты. Назначение муфт. Классификация муфт. Нерасцепляемые муфты. Сцепные управляемые муфты. Сцепные самодействующие муфты.</p> <p>Подбор муфт.</p> <p>Подшипники качения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников качения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Расчет подшипников качения на долговечность. Статическая грузоподъемность подшипников качения.</p> <p>Подшипники скольжения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников скольжения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников скольжения. Расчеты подшипников скольжения.</p> <p>Разъемные соединения для передачи вращающего момента.</p>	<p>1</p>	<p>-</p>

	<p>Общие сведения. Шпоночные соединения.</p> <p>Шлицевые соединения. Штифтовые соединения. Критерии оптимизации разъемных нерезьбовых соединений. Условия работоспособности. Базовый алгоритм подбора параметров соединений для передачи крутящего момента.</p>		
4. Соединения.	<p>Резьбовые соединения. Общие сведения. Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Материалы для изготовления резьбовых изделий. Расчет одиночных болтов. Расчет группы болтов. Расчет болтов, подверженных действию переменных нагрузок. Расчет резьбы на прочность.</p> <p>Неразъемные соединения. Общие сведения. Сварные соединения.</p> <p>Заклепочные соединения. Клеевые и паяные соединения. Соединение деталей с гарантированным натягом.</p>	1	-
5. Электромеханический привод.	<p>Характеристика механических устройств. Структура электромеханического привода. Ограничительные уравнения электромеханического привода. Основы структурного метода расчета систем.</p>	1	-
6. Системы гидро- и пневмопривода.	<p>Общая характеристика гидропривода. Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода.</p> <p>Рабочие жидкости для гидросистем. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии. Соединения.</p> <p>Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы.</p>	2	-

	<p>торы.</p> <p>Гидроцилиндры. Механизмы с гибкими разделителями. Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Расчет гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры. Гидрораспределители. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).</p> <p>Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей.</p> <p>Пневматический привод. Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Течение воздуха. Исполнительные пневматические устройства.</p> <p>Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур.</p>		
	ИТОГО	12	-

3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.4. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий (семинаров)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1	2.	Расчеты зубчатых, червячных и ременных передач	0,5	-
2	3.	Уточненный расчет валов. Выбор подшипников качения.	0,5	-
3	4.	Расчет группы болтов. Расчет болтов, подверженных действию переменных нагрузок.	1	-
4	5.	Выбор электромеханический привода	1	-
5	6.	Расчеты гидро- и пневмоприводов.	1	-
ИТОГО			4	-

3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение от «30» июля 2014 г. № 881 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ»

для набора 2021 года очной формы обучения от «01» марта 2021 г. № 83.

для набора 2021 года заочной формы обучения от «16» марта 2021 № 121

Программу составил(и):

Федоров В.С., доцент, к.т.н.



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ

от «24» мая 2021 г., протокол № 12

И.о.заведующий кафедрой



С.А. Зеньков

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
Управления аспирантуры и докторантуры



Е. В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП



В.С. Федоров

Директор библиотеки



Т.Ф.Сотник

Регистрационный № 392