

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

механизации, к.т.н., доцент

А. А. Титученко

17 июня 2021г.

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Направление подготовки

35.03.06 Агроинженерия

Направленность

Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная, заочная

**Краснодар
2021**

Рабочая программа дисциплины «Теория машин и механизмов» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 813.

Автор:
к.т.н., доцент



О.Н. Соколенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры тракторов, автомобилей и технической механики от 14.06.2021 г.. протокол № 13.

Заведующий кафедрой
профессор



В.С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации 17.06.2021. протокол № 9

Председатель
методической комиссии
д.т.н, профессор



В.Ю. Фролов

Руководитель ОПОП ВО
к.т.н., доцент



С.К. Папуша

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах в области механики, необходимые при разработке и эксплуатации машин, приборов и аппаратов при изучении специальных дисциплин, а также формирование представлений об общих методах проектирования на примере механических систем, получение сведений о различных разделах механики, основных гипотезах и моделях механики и границах их применения.

Задачи

- знать основные виды механизмов, их классификацию и функциональные возможности, области применения; принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине;
- знать общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин; основы возникновения колебаний и вибраций в механизмах и методы динамического гашения колебаний;
- знать требования, предъявляемые к чертежу по ГОСТ 2.303-68 «Единая система конструкторской документации»;
- находить кинематические характеристики механизмов;
- выполнять динамические расчеты быстроходных машин;
- рассчитывать энергетический баланс;
- осуществлять регулирование хода машин и их виброзащиту;
- пользоваться системами автоматизированного расчета параметров.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Б1.О.26.02 «Теория механизмов и машин» является дисциплиной обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений

ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Технические системы в агробизнесе».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	78	20
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	72	14
— лекции	20	4
— практические	52	10
— лабораторные	-	-
— внеаудиторная	6	6
— зачет	—	—
— экзамен	3	3
— защита курсовых проектов	3	3
Самостоятельная работа	66	124
в том числе:		
— курсовой проект	18	18
— прочие виды самостоятельной работы	48	106
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты защищают курсовой проект и сдают экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре очной и 4 семестре заочной форм обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Основы строения механизмов и машин	УК-2 ОПК-1	3	2	5		5
2	Классификация плоских механизмов	УК-2 ОПК-1	3	2	5		5

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
3	Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом с помощью кинематических диаграмм	УК-2 ОПК-1	3	2	5		5
4	Кинематическое исследование графоаналитическим методом с помощью планов скоростей и ускорений	УК-2 ОПК-1	3	2	5		5
5	Введение в динамический анализ механизмов	УК-2 ОПК-1	3	2	5		5
6	Кинетостатика механизмов	УК-2 ОПК-1	3	2	5		5
7	Приведение сил и масс в механизмах	УК-2 ОПК-1	3	2	5		5
8	Кулачковые механизмы	УК-2 ОПК-1	3	2	5		5
9	Круглые цилиндрические зубчатые колеса.	УК-2 ОПК-1	3	2	5		5
10	Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов	УК-2 ОПК-1	3	2	7		3
	Курсовой проект		3	х			18
Итого				20	52		66

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Основы строения механизмов и машин	УК-2 ОПК-1	4	2			10
2	Классификация плоских механизмов	УК-2 ОПК-1	4	2			10

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
3	Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом с помощью кинематических диаграмм	УК-2 ОПК-1	4		2		10
4	Кинематическое исследование графоаналитическим методом с помощью планов скоростей и ускорений	УК-2 ОПК-1	4		2		10
5	Введение в динамический анализ механизмов	УК-2 ОПК-1	4		2		10
6	Кинестатика механизмов	УК-2 ОПК-1	4		2		10
7	Приведение сил и масс в механизмах	УК-2 ОПК-1	4		2		10
8	Кулачковые механизмы	УК-2 ОПК-1	4				10
9	Круглые цилиндрические зубчатые колеса.	УК-2 ОПК-1	4				10
10	Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов	УК-2 ОПК-1	4				16
	Курсовой проект		4	x			18
Итого				4	10	-	124

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)

1. Кузнецов Н.К. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецов Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Иркутск: Иркутский государственный технический университет, 2014.— 104 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23076.html>.

2. Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кокорева О.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46856.html>.

3. Теория механизмов и машин : метод. указания к выполнению курсового проекта / сост. И. Е. Припоров, В. М. Погосян. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 45 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/metodichka_-_TMM_-_specialitet_536402_v1_.PDF.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
1	Инженерная экология
4,5	Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины
4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
6	Правоведение
7	Экономика и организация производства на предприятии АПК
8	Экономическое обоснование инженерно-технических решений
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Начертательная геометрия
1,2,3	Математика
1,2,3	Физика
2	Химия
2	Введение в механику
2	Инженерная графика
2,3	Сопротивление материалов
2,3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2	Информатика
2	<i>Теоретическая механика</i>
3	Теория машин и механизмов
4	Электротехника и электроника
5	Автоматика
5	Гидравлика
5	Электропривод и электрооборудование
5	Теплотехника
7	Проектирование технологических процессов в агроинженерии
8	Процессы и машины в агробизнесе
8	Комплектование энергосберегающих машинотракторных агрегатов
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений					
<i>ИД-3УК-2</i> Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время.	Не решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время.	Сформирована способность решать конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время	С допущением незначительных ошибок решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время	Свободно решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время	Реферат Тест Задача Вопросы к экзамену Курсовой проект
<i>ИД-4УК-2</i> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	Фрагментарное умение публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта	Несистематическое умение публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта	Сформированное умение публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта	Реферат Тест Вопросы к экзамену Курсовой проект
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
<i>ИД-1ОПК-1</i> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	Не способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направ-	Сформирована способность с допущением ошибок использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для	С допущением незначительных ошибок использует основные законы естественнонаучных дисциплин для реше-	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направ-	Реферат Тест Вопросы к экзамену Курсовой проект

	ленностью профессиональной деятельности	решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	ния стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	
--	---	--	--	-------------------------------	--

7.3 Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы рефератов

1. Основные принципы проектирования механизмов и машин
2. Модульная система кинематического анализа механизмов
3. Динамическая модель машины с жесткими звеньями
4. Источники колебаний и объекты виброзащиты
5. Демпфирование колебаний
6. Динамическое гашение колебаний
7. Ударные гасители колебаний
8. Синтез четырехзвенных механизмов по двум положениям звеньев
9. Реечное станочное зацепление
10. Коническая зубчатая передача
11. Зубчатые и храповые механизмы
12. Мальтийские механизмы
13. Механизмы с цилиндрическими кулачками
14. Классификация, назначение и область применения манипуляционных роботов
15. Система программного управления движением механизмов
16. Циклограмма системы механизмов
17. Динамическая балансировка роторов при проектировании
18. Механический коэффициент полезного действия
19. Статическая и динамическая балансировка изготовленных роторов
20. Виды и характеристики внешнего трения

Тесты

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Кому принадлежит приоритет в создании структурной формулы плоских механизмов?

- ☐ М. Грюблеру;
- ☒ П. Л. Чебышеву;
- ☐ Ф. Рело;
- ☐ П. О. Сомову и А. П. Малышеву

2. Кто разработал структурную классификацию плоских механизмов?

- ☐ Монж;
- ☐ Виллис;
- ☐ Ф. Рело;
- ☒ Л. В. Ассур

3. Заполните пропуск слов: «Подвижное соединение элементов двух звеньев, которое взаимно ограничивает их относительное движение, называется ...»

- ☐ кинематической цепью;
- ☐ механизмом;
- ☒ кинематической парой;
- ☐ группой Ассура

4. Какое из перечисленных соединений является кинематической парой?

- ☐ две сваренные детали;
- ☐ две спаянные детали;
- ☐ две склепанные детали;
- ☒ вал в подшипнике

5. Система звеньев, связанная кинематическими парами, называется...

- ☐ механизмом;
- ☒ кинематической цепью;
- ☐ группой Ассура;
- ☐ кинематической парой

6. Заполните пропуск слов: «Кинематическая цепь, все звенья которой совершают вполне определенные движения при заданном движении одного или нескольких звеньев, называется...»

- ☐ кинематической парой;
- ☐ кинематической цепью;
- ☒ механизмом;
- ☐ группой Ассура

7. Чем нельзя определить порядок структурных групп Ассура?

- ☒ числом звеньев группы;
- ☐ числом кинематических пар, которыми они присоединяются к исходному механизму;
- ☐ числом поводков;
- ☐ числом кинематических пар наиболее сложного контура группы

8. С каким пунктом информации вы не согласны?

- ☐ векторы, выходящие из полюса p плана скоростей, изображают абсолютные скорости соответствующих точек звена;
- ☐ векторы, не проходящие через полюс p плана скоростей, изображают относительные скорости;

☒ полюс p плана скоростей соответствует мгновенному и постоянному центру вращения звена

9. Какой профиль называют рабочим?

☒ профиль, которого касается ролик;

☐ профиль, равноотстоящий по нормали от действительного;

☐ профиль, эквидистантный действительному;

☐ траектория центра ролика в обращенном движении

10. Что является определением радиуса-вектора кулачка?

☒ расстояние от оси вращения до точек теоретического профиля;

☐ углы пропорциональны соответствующим интервалам времени

☐ интервалам и соответствуют участки профиля, на которых $p = \text{const}$

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

1. Что относится к положительным свойствам кулачковых механизмов?

☒ возможность получения требуемого закона движения ведомого звена;

☐ трудность изготовления сложного профиля кулачка;

☐ возможность уменьшения точности воспроизведения требуемого закона движения по мере износа профиля кулачка;

☐ простота синтеза

2. Что является задачей анализа кулачкового механизма?

☐ построение профиля кулачка по заданному закону движения толкателя;

☒ воспроизведение заданного закона движения ведомого звена;

☐ определение закона движения толкателя по заданным размерам кулачкового механизма и закону движения кулачка

3. Что является задачей синтеза кулачкового механизма?

☐ построение графика функции

☐ построение графика функции

☐ построение графика функции

☒ построение профиля кулачка по заданному закону движения толкателя и другим исходным данным

4. В какой последовательности выполняют кинематический анализ кулачкового механизма?

☐ по действительному профилю строят теоретический;

☐ размечают путь центра ролика в абсолютном движении;

☐ по разметке пути центра ролика строят график функции перемещения толкателя

☒ по заданным размерам и профилю кулачка воспроизводят законы движения ведомого звена

5. При каком движении толкателя кулачкового механизма возникают жесткие удары?

- ☒ с постоянным ускорением;
- ☐ с синусоидальным ускорением;
- ☐ косинусоидальным ускорением;
- ☐ с постоянной скоростью

6. Заполните пропуск слов: «Для передачи движения между валами, оси которых параллельны, применяются передачи...»

- ☒ цилиндрические зубчатые;
- ☐ конические зубчатые;
- ☐ червячные;
- ☐ гипоидные

7. Для чего предназначен механизм?

- ☐ Для передачи движения
- ☒ Для совершения полезной работы
- ☐ Для преобразования движения
- ☐ Для преобразования энергии

8. Какая кинематическая цепь является механизмом?

- ☐ Простая незамкнутая, включающая стойку
- ☒ Простая замкнутая, включающая стойку
- ☐ Сложная замкнутая, включающая стойку
- ☐ Сложная незамкнутая, включающая стойку

9. Что такое шатун?

- ☐ Деталь
- ☒ Звено
- ☐ Кинематическая пара
- ☐ Кинематическая цепь

10. Какое из перечисленных соединений является кинематической парой?

- ☐ Две сваренные детали
- ☐ Две спаянные детали
- ☐ Вал и подшипник
- ☒ Винт и гайка

В соответствии с учебным планом обучающиеся выполняют курсовую работу (проект). По итогам выполнения курсовой работы (проекта) оцениваются компетенции УК-2 и ОПК-1

Темы курсовых работ

1. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя LPW-2

2. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя ЯМЗ-240

3. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя ЯМЗ-240БМ

4. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя ЯМЗ-238НД
5. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя 2Д12-ГСМ
6. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-243
7. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.2С
8. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.1S
9. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.4S3B
10. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя LDW 1503 NR
11. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя LDW 1603/B3
12. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя LDW 2204
13. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-244
14. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-242
15. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Green Field GF690
16. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Ruslight 620FD
17. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Green Field GF2V78F
18. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Green Field KD2V86F-1
19. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu MFS15CS
20. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Kipor KM2V78F
21. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Kipor KM2V80
22. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Kipor KM2V80G
23. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Kipor KD2V80L
24. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Kipor KM2V86F
25. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M2,5A2

26. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M3,5B2S
27. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M5BDS
28. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M8BS
29. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M9,8BS
30. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M15D2S
31. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M18E2S
32. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M18E2EPS
33. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M25C3S
34. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M30A4S
35. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M40CS
36. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M30A4EPS
37. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M40CEPS
38. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu M50D2EPTOS
39. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Tohatsu MFS9,8A3S

Содержание этапа	Формулируемые компетенции
1. Введение. Синтез и структурное исследование рычажного механизма двигателя	УК-2
2. Кинематическое исследование рычажного механизма	УК-2 ОПК-1
3. Силовой расчет рычажного механизма двигателя	УК-2 ОПК-1
4. Проектирование кулачкового механизма с поступательно движущимся толкателем	УК-2 ОПК-1
5. Заключительная часть.	УК-2 ОПК-1
6. Графическая часть	УК-2 ОПК-1

Вопросы к экзамену

1. Теория механизмов и машин (ТММ) – научно-техническая база создания новых машин и механизмов.
2. Примеры механизмов современной техники.
3. Основные проблемы и методы ТММ.
4. Основные понятия и определения. Машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь.
5. Классификация кинематических цепей по числу наложенных связей.
6. Кинематические соединения.
7. Виды кинематических цепей.
8. Определение подвижности замкнутых и разомкнутых кинематических цепей.
9. Образование механизма из кинематической цепи.
10. Образование механизмов методом преобразования кинематической цепи, методом наложения структурных групп Ассура.
11. Структурная классификация механизмов.
12. Основные виды механизмов.
13. Цели и задачи кинематического исследования механизмов.
14. Планы положений. Масштаб плана механизма.
15. Кинематические диаграммы. Построение диаграммы перемещений с помощью кинематических схем, построение и разметка траекторий точек и плоских механизмов. Определение крайних положений.
16. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические характеристики.
17. Кинематика входных и выходных звеньев. Масштабные коэффициенты при построении диаграмм перемещений, скорости и ускорения точки исполнительного звена.
18. Определение скоростей и ускорений групп Ассура II класса методом планов.
19. Вспомогательные задачи, применяемые при графическом определении скоростей и ускорений – теоремы о картине относительных скоростей и ускорений.
20. План скоростей и его свойства. План ускорений и его свойства. Масштабные коэффициенты при построении планов скоростей и ускорений.
21. Примеры на построение планов скоростей и ускорений.
22. Общие сведения о зубчатых зацеплениях.
23. Относительное движение зубчатых колес.
24. Основная теорема зацепления.
25. Геометрические элементы зубчатых колес. Эвольвента окружности. Свойства эвольвенты.
26. Некоторые задачи по геометрии эвольвенты. Эвольвентное зацепление. Линия зацепления. Дуга зацепления.
27. Коэффициент перекрытия. Скольжение зубьев. Удельное скольжение.

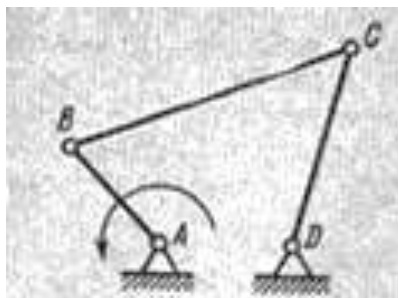
28. Методы обработки профилей цилиндрических зубчатых колес.
29. Подрезание зубьев эвольвентного профиля.
30. Расчет и построение профиля зубьев нормальных зубчатых колес эвольвентного профиля.
31. Абсолютный и относительный сдвиг производящей рейки.
32. Внутреннее эвольвентное зацепление и его особенности.
33. Формы зубьев цилиндрических зубчатых колес, применяемых в машиностроении.
34. Типы пространственных зубчатых передач.
35. Основные кинематические соотношения передач с коническими осями, передач с перекрещивающимися осями.
36. Винтовая и червячная передача.
37. Механизмы, составленные из зубчатых колес с неподвижными осями.
38. Эпициклические передачи.
39. Аналитический способ расчета эпициклических передач.
40. Применение эпициклических передач.
41. Подбор чисел зубьев планетарного редуктора с внутренней зубчатой передачей.
42. Виды кулачковых механизмов и их особенности.
43. Законы движения ведомого звена.
44. Синтез кулачковых механизмов.
45. Построение кинематических диаграмм. Угол давления.
46. Определение основных размеров кулачковых механизмов.
47. Построение профиля кулачков.
48. Основные задачи динамического анализа.
49. Задачи силового расчета механизмов.
50. Силы, действующие в машинах и их классификация.
51. Силы движущие и силы производственных сопротивлений.
52. Силы инерции звеньев, совершающих вращательное движение.
53. Силы инерции звеньев, совершающих поступательное движение.
54. Силы инерции звеньев, совершающих плоское движение.
55. Силовые характеристики технологических машин и механические характеристики машин-двигателей.
56. Диаграммы сил, работ и мощностей.
57. Кинетическая энергия и работа сил, действующих в машинах.
58. Задачи кинетостатики механизмов.
59. Кинетостатика двухповодковых групп.
60. Кинетостатический расчет начального звена механизма (ведущего звена).
61. Кинетостатика кривошипно-ползунного механизма.
62. Силовой расчет типовых механизмов.
63. Приведенные силы и моменты. Рычаг Н.Е. Жуковского.
64. Определение приведенных и уравнивающих сил методом Жуковского.

65. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма

Практические задания

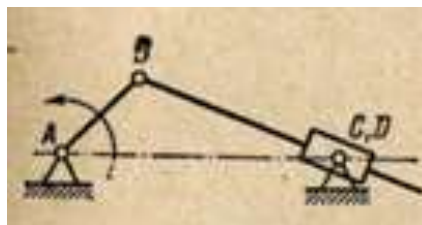
Задание 1

Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



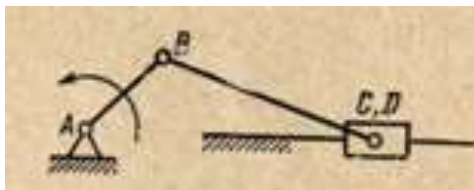
Задание 2

Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



Задание 3

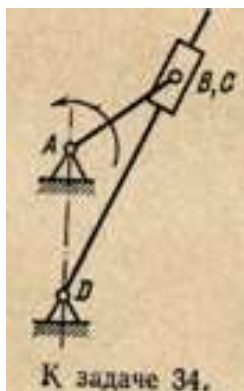
Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



Задание 4

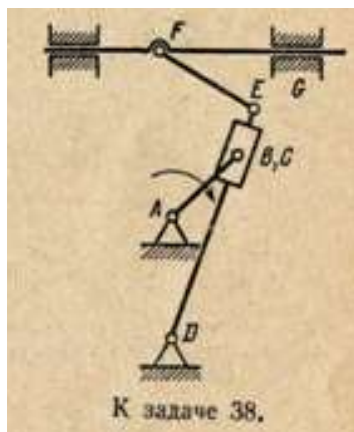
Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV

класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



Задание 5

Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1-2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценки реферата

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы

Знания, умения, навыки оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «незачтено».

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством

преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий и неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Тест – это система формализованных заданий, по результатам выполнения которых можно судить об уровне развития определённых качеств испытуемого, а также о его знаниях, умениях и навыках.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки курсовой работы

Оценка **«5» (отлично)**: во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором технической литературы. В ней содержатся основные термины адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко.

Оценка **«4» (хорошо)**: введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.

Оценка **«3» (удовлетворительно)**: введение содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание — пере-

сказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.

Оценка «2» (**не зачтено**): введение не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной технической литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок.

Критерии оценки на экзамене

Экзаменом называется проверка знаний по какому-либо учебному предмету.

Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допу-

стившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки курсовой работы

Оценка «5» (**отлично**): во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором технической литературы. В ней содержатся основные термины адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко.

Оценка «4» (**хорошо**): введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.

Оценка «3» (**удовлетворительно**): введение содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание — пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.

Оценка «2» (**не зачтено**): введение не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной технической литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобще-

ний, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная учебная литература:

1. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / В. С. Курасов, И. Е. Припоров, Е. Е. Самурганов. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 186 с. - Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/TEORIJA_MEKH_i_MASHIN-ucheb_posobie.pdf

2. Кузнецов Н.К. Теория механизмов и машин : учеб. пособие/ Кузнецов Н.К. — Электрон. текстовые данные. — Иркутск: Иркутский ГТУ, 2014. — 104 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23076.html>.

4. Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин: курс лекций / Кокорева О. Г. — Электрон. текстовые данные. — М.: Моск. ГАВТ, 2015. — 83 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46856.html>.

Дополнительная учебная литература:

1. Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин: методические рекомендации / Кокорева О.Г. — Электрон. текстовые данные.— М.: Моск. ГАВТ, 2015. — 47 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46858>.

2. Ревина И.В. Механика: учеб. пособие / Ревина И.В., Коньшин Д.В. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский ГИС, 2013. — 236 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18257>.

3. Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин : метод. рекомендации по выполнению курсового проекта / Кокорева О.Г. — Электрон. текстовые данные. — М.: Моск. ГАВТ, 2015. — 52 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46857>.

4. Вашунин А.И. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: сборник задач по теории механизмов и машин/ Вашунин А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2006.— 65 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46770>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем:

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Перечень рекомендуемых интернет сайтов:

Теория машин и механизмов – Лекции и примеры решения задач по термеху, сопромату, технической и прикладной механики и ТММ. Режим доступа: <http://www.isopromat.ru/tmm>

— Учебники по дисциплине "Теория механизмов и машин". Режим доступа: http://pnu.edu.ru/ru/faculties/full_time/tef/dm/study/textbook/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин: методические рекомендации / Кокорева О.Г. — Электрон. текстовые данные.— М.: Моск. ГАВТ, 2015. — 47 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46858>.

2. Ревина И.В. Механика: учеб. пособие / Ревина И.В., Коньшин Д.В. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский ГИС, 2013. — 236 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18257>.

3. Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин : метод. рекомендации по выполнению курсового проекта / Кокорева О.Г. — Электрон. текстовые данные. — М.: Моск. ГАВТ, 2015. — 52 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46857>.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система

2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
---	---	--------------------------

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Теория машин и механизмов	Помещение №401 МХ, посадочных мест — 242; площадь — 224,6 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №358 МХ, посадочных мест — 28; площадь — 84,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. лабораторное оборудование (стенд лабораторный — 20 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №334 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 82,8 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; стенд лабораторный — 18 шт.; осциллограф — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №212 МХ, посадочных мест — 103; площадь — 62,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проек- тор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №212 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 19,1 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проек- тор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №357 МХ, посадочных мест — 20; площадь — 41,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающих- ся. технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализирован- ное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	---	--