

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Конструирования и стандартизации в машиностроении
(307)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 10 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Цифровое проектирование и конструирование изделий машиностроения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Шматкова Анна Викторовна
Дата подписания: 08.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Кузнецов Николай
Константинович
Дата подписания: 19.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Стрелков
Алексей Борисович
Дата подписания: 10.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы проектирования технологического оборудования» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ОПК-10.2
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ОПК-2.2
ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ; организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов; обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ОПК-3.1
ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.2
ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-10.2	Следует рекомендациям в области безопасности и экологичности при создании и эксплуатации оборудования	Знать рекомендации в области безопасности и экологичности при создании и эксплуатации оборудования. Уметь при создании и эксплуатации оборудования следовать рекомендациям в области безопасности и экологичности. Владеть методами проектирования и эксплуатации оборудования, учитывающими рекомендации в области безопасности и экологичности.
ОПК-2.2	Участвует в анализе технической документации при проектировании и разработке технологического	Знать порядок составления технической документации при проектировании и разработке технологического оборудования.

	оборудования, уметь выявлять и исправлять ошибки и несоответствия в ней	Уметь выявлять и исправлять ошибки несоответствия в технической документации при проектировании и разработке технологического оборудования. Владеть методами выявления типовых ошибок и несоответствий при составлении технической документации на проектирование технологического оборудования.
ОПК-3.1	Определяет порядок выполнения работ при проектировании технологического оборудования	Знать порядок выполнения работ при проектировании технологического оборудования. Уметь определять порядок выполнения работ при проектировании технологического оборудования. Владеть навыком выполнения работ при проектировании технологического оборудования.
ОПК-8.2	Проводит оценку затрат на проектирование или модернизацию технологического оборудования	Знать методики оценки затрат на проектирование или модернизацию технологического оборудования. Уметь проводить оценку затрат на проектирование или модернизацию технологического оборудования. Владеть навыком оценки затрат на проектирование или модернизацию технологического оборудования.
ОПК-9.1	Выполняет работы по проектированию технологического оборудования от стадии технического предложения до уровня эскизного проекта	Знать этапы проектирования технологического оборудования от стадии технического предложения до уровня эскизного проекта. Уметь выполнять работы по проектированию технологического оборудования от стадии технического предложения до уровня эскизного проекта. Владеть методами проектирования технологического оборудования от стадии технического предложения до уровня эскизного проекта

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы проектирования технологического оборудования» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Новые конструкционные материалы и методы их испытания», «Технологичность деталей машин и её обеспечение в производстве»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Кинематика и компоновка технологического оборудования», «Механика материалов и конструкций»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	28	28
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	14	14
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия проектирования технологического оборудования. Основные методы и методики расчетов при проектировании технологического оборудования.	1	2			1, 2	4	1, 3	9	Устный опрос
2	Принципы построения машин автоматического действия. Основные понятия и определения. Структура машин-автоматов. Циклограммы.	2	2			3	2			Устный опрос

	Условия согласованной работы механизмов.									
3	Привод технологического оборудования. Основы расчета привода машины, кинематический анализ на основе структурных схем. Основы расчета механизмов передач.	3	2			4	2			Устный опрос
4	Силовые установки и механизмы общего назначения. Приводные устройства. Ходовое оборудование. Тяговый расчет машин.	4	2					2, 4	6	Устный опрос
5	Динамическая модель механизма.	5	2			5	2			Устный опрос
6	Основы динамического расчета привода.	6	2			6	2	4	15	Устный опрос
7	Методы динамического расчета машинного агрегата.	7	2			7	2	3, 5	14	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		14				14		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия проектирования технологического оборудования. Основные методы и методики расчетов при проектировании технологического оборудования.	Главные показатели: высокая производительность, экономичность, прочность и надежность, малая масса, малая металлоемкость, габариты и энергоемкость, затраты на ТО и ТР, достаточно большой технический ресурс, простота, безопасность, удобство управления, эксплуатации, обслуживания и ремонта оборудования. Основные задачи и правила при проектировании технологического оборудования. Унификация. Методы создания технологического оборудования на базе унификации. Стадии проектирования

		технологического оборудования. Критерии работоспособности технологического оборудования.
2	Принципы построения машин автоматического действия. Основные понятия и определения. Структура машин-автоматов. Циклограммы. Условия согласованной работы механизмов.	Машина-автомат. Устройства машин-автоматов. Двигатели. Передаточные механизмы. Исполнительные механизмы. Вспомогательные механизмы. Механизмы контроля. Механизмы регулирования и управления. Расчет и построение циклограмм машин. Рабочий, технологический, кинематический цикл производственного (технологического) процесса. Примеры построения циклограмм машин. Построение компоновочных схем механизмов технологического оборудования.
3	Привод технологического оборудования. Основы расчета привода машины, кинематический анализ на основе структурных схем. Основы расчета механизмов передач.	Привод технологического оборудования. Основы расчета привода машины, кинематический анализ на основе структурных схем. Основы расчета механизмов передач.
4	Силовые установки и механизмы общего назначения. Приводные устройства. Ходовое оборудование. Тяговый расчет машин.	Силовые установки и механизмы общего назначения. Приводные устройства. Ходовое оборудование. Тяговый расчет дорожных машин.
5	Динамическая модель механизма.	Понятие о моделировании динамических процессов в машинах. Рабочие процессы и машины. Структура машины. Динамические модели. Динамические модели двигателей. Идеальная кинематическая характеристика. Идеальная силовая характеристика. статические характеристики. Динамические характеристики. Динамические модели механических систем. Механизмы с жесткими звеньями. Механизмы с упругими звеньями. Характеристики упругих элементов и их приведение. Диссипативные силы.
6	Основы динамического расчета привода.	Системы управления движением машин. Характеристики рабочих процессов. Силы сопротивления. Рабочие нагрузки. Силы трения. Силы тяжести. Основные режимы движения машин. Установившееся движение. Переходные процессы. Режимы слежения. Динамический расчет машинного агрегата. Составление динамической модели. Выбор обобщенных координат. Определение максимального значения движущего момента.
7	Методы динамического	Порядок динамического расчета привода на

	расчета машинного агрегата.	примере механической системы, состоящей из ротора двигателя, зубчатой цилиндрической передачи в раздаточной коробке с валами отбора мощности, упругой соединительной муфтой, цилиндрического зубчатого мультипликатора. Оценка колебательного процесса, определение резонансных зон механической системы с конкретными конструктивными параметрами.
--	-----------------------------	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Техническое задание.	2
2	Техническое предложение.	2
3	Расчет автомата для закалки болтов. Построение циклограммы.	2
4	Передачи вращательного движения. Энерго-кинематический расчет.	2
5	Определение КПД машинного агрегата.	2
6	Расчет механизма формовочной машины.	2
7	Динамический расчет привода.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	4
2	Подготовка к практическим занятиям	2
3	Проработка разделов теоретического материала	13
4	Решение специальных задач	19
5	Тест (СРС)	6

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Групповые дискуссии

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

СМ1_Техническое задание

Преподавателем выдается задание в виде задачи на проектирование

технологического оборудования _ «Проектирование и монтаж системы транспортировки, хранения и вывоза стружки».

Исходные данные для проектирования: характеристика стружки, количество мест сбора стружки, режим работы оборудования (наименование станков, количество смен, объем вывозимой стружки, технология сбора и вывоза стружки, возможная свободная площадь и объем помещения для размещения необходимого оборудования).

Цель работы: составить вариант технического задания согласно поставленной цели проектирования.

Порядок выполнения:

проработать исходные данные для проектирования;

выявить недостающую информацию для полного анализа существующей проблемы;

составить схему технологической планировки цеха;

определить пригодные для транспортировки емкости под стружку для вывоза от станков;

определить место на планировке для системы выгрузки/перегрузки из емкостей в бункер временного хранения;

подобрать принципиальную схему механизма перегрузки с бункера временного хранения стружки в транспортировочную машину для дальнейшего вывоза с территории;

составить текстовый документ технического задания с описанием всех требований к проектируемому оборудованию и технологическому процессу вывоза стружки с территории цеха, к документу приложить схему планировки цеха с указаниями по расстановке предполагаемого к проектированию технологического оборудования.

Ожидаемый результат: техническая документация «Техническое задание».

СМ2_ Техническое предложение

Для проведения семинарского занятия студенты используют результаты работы СМ1. Преподаватель предварительно собирает составленные студентами ТЗ на «Проектирование и монтаж системы транспортировки, хранения и вывоза стружки» и в обезличенном виде раздает эти материалы студентам.

Исходные данные: техническая документация «Техническое задание»_СМ1.

Цель работы: составить вариант технического предложения согласно поставленной цели проектирования.

Порядок выполнения:

проработать «Техническое задание»;

выявить недоработки по ТЗ, представить замечания в письменном виде;

составить текстовый документ «Техническое предложение» с подробным описанием технологического оборудования, подлежащего проектированию.

Ожидаемый результат: перечень замечаний и несоответствий в рецензируемом ТЗ, техническая документация «Техническое предложение».

СМ3_ Построение циклограмм машин-автоматов

Преподавателем выдается задание в виде задачи на проектирование «Автомата для закалки болтов» Подробное содержание с индивидуальными входными параметрами приведено в ЭОР соответствующего курса дисциплины.

Исходные данные для проектирования: автомат служит для поверхностной закалки болтов токами высокой частоты. Производительность автомата 2000-4200 штук в час. Подлежащие закалке болты закладываются в диск с радиально расположенными отверстиями. Диск периодически совершает вращательное движение, перемещаясь, каждый раз на угол, соответствующий расстоянию между осями отверстия. Закалка нагретой поверхности головки болта производится из разбрызгивающего устройства, находящегося на конце индуктора.

Цель работы: построить циклограмму, вычертить кинематическую схему автомата.

Порядок выполнения:

Расчет и проектирование механизма перемещения шибера. Определить размеры звеньев механизма, угол давления во время подъёма шибера не должен превышать 20 градусов. Вычертить схему механизма.

Расчет и проектирование механизма поворота диска. Определить размеры звеньев механизма поворота диска (диаметр храпового колеса принять исходя из конструктивных соображений).

Расчет и проектирование дозирующего механизма. Построить циклограмму автомата, учитывая, что поворот диска должен осуществляться при полностью закрытых клещах дозирующего механизма, используя при этом заданное отношение времени, в течение которого клещи находятся в открытом положении, ко времени одного оборота вала.

По заданному углу поворота клещей и габаритным размерам определить размеры рычагов кулачкового-рычажного механизма и начертить его кинематическую схему.

Рассчитать угол закрепления кулачка по отношению к кривошипу (6) и вычертить кинематическую схему автомата.

Ожидаемый результат: циклограмма; кинематическая схема механизма, построенная в выбранном масштабе, в заданном положении.

СМ4_ Привод технологического оборудования

На семинарском занятии преподаватель рассматривает типовые решения задач по определению кинематических характеристик механизмов приводов. Для закрепления пройденного материала студентам предлагается решить ряд задач. Для получения наилучшего результата задачи составлены с учетом возрастания уровня сложности кинематических схем (см. ЭОР).

Цель работы: провести расчет кинематических характеристик механизмов приводов, передач вращательного движения.

Порядок выполнения: решение задач рекомендуется вести, соблюдая, нумерацию от №1 до №10.

Ожидаемый результат: решенные задачи в количестве 10, с зафиксированными ответами, с подробным описанием хода решения в виде математических зависимостей и кинематических схем.

СМ5_Определение КПД машинного агрегата

На семинарском занятии преподаватель рассматривает типовые решения задач по определению КПД машинного агрегата при последовательном и параллельном соединении механизмов. Для закрепления пройденного материала студентам предлагается решить пять задач.

Цель работы: рассчитать коэффициент полезного действия машинного агрегата, определить движущий момент/момент полезного сопротивления на входном/выходном валу агрегата (см. ЭОР).

Порядок выполнения:

решить задачи с последовательно соединёнными механизмами с постоянным передаточным отношением;

решить задачи с параллельно соединёнными механизмами с постоянным передаточным отношением.

Ожидаемый результат: решенные задачи в количестве 5 с зафиксированными ответами, с подробным описанием хода решения в виде математических зависимостей и кинематических схем.

СМ6_ Расчет механизма формовочной машины

Преподавателем выдается задание в виде задачи на проектирование «Механизм формовочной машины». Подробное содержание с индивидуальными входными параметрами приведено в ЭОР соответствующего курса дисциплины.

Исходные данные для проектирования: механизм формовочной машины с приводом от качающегося гидроцилиндра, поршень которого движется в гидроцилиндре с постоянной скоростью в определенном направлении, геометрические параметры для проектирования приведены в ЭОР соответствующей дисциплины.

Цель работы: построением планов скоростей и планов ускорений определить скорости и ускорения всех шарнирных точек в заданном положении ведущего поршня,

Порядок выполнения:

рассчитать недостающие геометрические размеры механизма;

построить план положения механизма, предварительно определив крайние положения всех звеньев механизма;

определить кинематические характеристики всех точек и звеньев механизма.

Ожидаемый результат: результаты расчета в виде кинематической схемы механизма, построенной в выбранном масштабе по рассчитанным размерам, план скоростей, план ускорений, действительные значения угловых, линейных скоростей и ускорений всех точек и звеньев механизма.

СМ7_ Динамический расчет привода

Цель работы: определить максимальный движущий момент.

Порядок выполнения:

составление динамической модели

выбор обобщенной координаты

определение инерционных коэффициентов

определение квазиупругих коэффициентов

определение обобщенных сил

составление системы дифференциальных уравнений колебательной системы

определение собственных частот колебаний

определение коэффициентов форм

определение парциальных частот

приближенная оценка низшей собственной частоты

определение постоянных составляющих обобщенных координат. Вынужденные колебания

Расчет и построение АЧХ

Определение максимального значения движущего момента

Ожидаемый результат: кинематическая схема, динамическая схема, графики амплитудно-частотных характеристик, расчетная часть в виде математических выражений, вычислений и выводов по результатам расчетов.

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=10566>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и изучение теоретических вопросов согласно перечню тем к практическим занятиям с использованием дополнительной учебной и справочной литературы.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Входной контроль проводится на первой неделе обучения в виде тестирования в системе Moodle, <https://el.istu.edu/course/view.php?id=10566>, _ «Основы проектирования технологического оборудования. Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование. Квалификация: Магистр».

Контроль теоретических знаний, полученных в процессе изучения всех указанных разделов дисциплины, проводится в форме устного собеседования по результатам выполненных заданий, выданных на семинарских занятиях.

Критерии оценивания.

Тест пройден с результатом 70 процентов правильных ответов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-10.2	учитывает рекомендации в области безопасности и экологичности при создании и эксплуатации оборудования.	устный опрос
ОПК-2.2	проводит анализ технической документации, выявляет несоответствия, предлагает методы по устранению ошибок при проектировании технологического оборудования.	устный опрос.
ОПК-3.1	при проектировании технологического оборудования выполняет работы в соответствии с определенным порядком.	устный опрос.
ОПК-8.2	проводит оценку затрат на проектирование или модернизацию технологического оборудования.	устный опрос.
ОПК-9.1	выполняет работы по проектированию технологического оборудования от стадии технического предложения до уровня эскизного проекта.	устный опрос.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Примерные вопросы к экзамену:

1. Основные термины и определения. Технологическое оборудование. Машина. Механизм.
2. Задачи и основные правила проектирования технологического оборудования. Главные показатели.
3. Методы создания технологического оборудования на базе унификации. Цели и задачи.
4. Стандартизация как метод проектирования. Цели и задачи.
5. Метод секционирования. Цели и задачи.
6. Метод конвертирования. Цели и задачи.
7. Метод модифицирования. Цели и задачи.
8. Метод агрегатирования. Цели и задачи.
9. Метод унифицированных рядов.
10. Стадии проектирования технологического оборудования.
11. Разделы и этапы проработки технического задания.
12. Методы проектирования узлов, деталей машин и агрегатов по критериям работоспособности.
13. Машина автомат. Устройства, применяемые в машинах автоматах, основные механизмы.
14. Исполнительные механизмы машин-автоматов. Классификация.
15. Расчет и построение циклограмм машин. Три основных цикла. Последовательность расчета и построения.
16. Виды циклограмм. Методы построения циклограмм. Примеры.
17. Условия согласования работы механизмов.
18. Силовые установки и механизмы общего назначения. Общая характеристика силовых установок.
19. Паросиловые установки. Достоинства и недостатки. Примеры.
20. Электрические установки. Достоинства и недостатки. Примеры.
21. Пневматические установки. Достоинства и недостатки. Примеры.
22. Гидравлическое оборудование. Достоинства и недостатки. Определение мощности. Примеры.
23. Приводные устройства. Назначение и классификация. Достоинства и недостатки. Примеры.
24. Механический привод. Основные элементы. Определение крутящего момента. Достоинства и недостатки. Примеры.
25. Функциональная схема однодвигательной и многодвигательной машины.
26. Статические характеристики двигателей.
27. Структура машины. Функциональная схема. Расчетная схема. Динамическая модель. Примеры.
28. Основные режимы движения машины.
29. Динамические модели механических систем. Механизмы с жесткими звеньями.
30. Динамические модели механических систем. Механизмы с упругими звеньями.
31. Порядок динамического расчета машинного агрегата.

Студент допускается к сдаче экзамена:

отсутствуют пропуски по практическим занятиям;

отсутствуют пропуски по лекционным занятиям;

решены все поставленные на практических занятиях задачи с получением удовлетворительного результата.

В случае пропуска аудиторных лекционных занятий по уважительным причинам студент должен предоставить преподавателю конспект лекций согласно пропущенной теме занятий. В случае пропуска аудиторных семинарских занятий студенту необходимо

задолго до начала сессии подойти к преподавателю для получения методических указаний к выполнению задания согласно теме пропущенного занятия.

На экзамене студенту выдается экзаменационный билет. Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса и задание к практическому решению поставленной задачи.

Ответы на теоретические вопросы могут быть подготовлены как в устной, так и в письменной форме, решение практической задачи предоставляется в письменной форме. Ответы на экзаменационные вопросы должны сопровождаться примерами в графическом виде (графики, схемы, эскизы и т.п.).

Пример задания:

Иркутский национальный исследовательский технический университет
Кафедра КОНСТРУИРОВАНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

По дисциплине: Основы проектирования технологического оборудования

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование. Цифровое проектирование и конструирование изделий машиностроения. Магистрант.

1. Порядок динамического расчета машинного агрегата.
2. Задачи и основные правила проектирования технологического оборудования.

Главные показатели.

3. Задача.

Билет составил _____ « 6 » июнь 2025 года

Шматкова А.В._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.			
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Фещенко. Справочник конструктора [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие. Кн. 1 : Машины и механизмы, 2019. - 394.

[Сайт] – URL: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/86564>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Баладинский В. Л. Машины и механизмы для сельского строительства / В. Л. Баладинский, Б. Н. Лысенко, 1978. - 152.

2. Хайзерук Е. М. Машины и механизмы для прокладки кабеля: Теория, расчет и конструкции / Е. М. Хайзерук, 1991. - 351.

3. Титиевский Ефим Маркович. Машины и механизмы горных предприятий : учебник для горных техникумов / Ефим Маркович Титиевский, В.И. Русихин, 1987. - 311.

4. Ловчиновский Э. В. Машины и механизмы сталеплавильного производства : [учебное пособие для средних ПТУ] / Э. В. Ловчиновский, В. С. Вагин, 1982. - 270.

5. Вороненко В. П. Проектирование машиностроительного производства : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" ... / В. П. Вороненко, Ю. М. Соломенцев, А. Г. Схиртладзе; Ред. Ю. М. Соломенцев, 2007. - 379.

6. Проектирование машиностроительных заводов и цехов : справ., в 6 т. Т. 3 : Проектирование цехов обработки металлов давлением и сварочного производства / А. М. Мансуров, Я. Я. Голомб, В. В. Королевский, 1974. - 342.

7. Третников Н. И. Экономическое проектирование машин / Н. И. Третников, 1986. - 142.

8. Проектирование машин для земляных работ : учеб. пособие для вузов по спец. "Строит. и дорож. машины и оборудование" / Под ред. А. М. Холодова, 1986. - 270.

9. Динамика, прочность и проектирование машин и приборов / Редкол.: В. Н. Палаш (отв. ред.) и др., 1990. - 133.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. КОМПАС-3D V15_поставка 2014
2. Компас 3 D V20
3. Компас 3D V23
4. Компас 3 D V21 коммерческий

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Макет дискового кулачка с плоским толкателем с заменяющим механизмом
2. Макет дискового кулачкового механизма с игольч. толк. с замен. механ.
3. Макет дискового кулачкового механизма с роликовым толкателем
4. Макет зубчатого планетарного механизма
5. Макет кривошипно-шатунного механизма с эксцентриком
6. Макет пары колес с внешним зацеплением
7. Макет планетарного кривошипно-шатунного механизма (внутр. зацепл.)
8. Макет поступател. кулачкового механизма с силовым замыкателем роликового толкателя
9. Макет синусного механизма с горизонтальной и вертикальной кулисой