

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

Кафедра технологических машин и технологии машиностроения

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.29 – Взаимозаменяемость деталей и сборочных единиц

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) – «Машины и оборудование лесного комплекса»

Квалификация – бакалавр


Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108 ч)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.т.н., доцент  /В.А. Ягуткин /

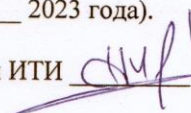
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения

(протокол № 8 от « 01 » 02 2023 года).

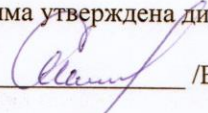
Зав. кафедрой  /Н. В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института

(протокол № 6 от « 02 » 02 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А. А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором Инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е. Е. Шишкина/

« 03 » 02 2023 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

1. Общие положения

Дисциплина «Взаимозаменяемость деталей и сборочных единиц», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (направленность «Машины и оборудование лесного комплекса»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 728 от 9 августа 2021 г.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») подготовки бакалавров по очной, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023), изменениями, утвержденными на заседании Ученого совета УГЛТУ (протокол от 20.04.2023 №4), введенными приказом УГЛТУ от 28.04.2023 №302-А.

Обучение по образовательной программе 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины - формирование естественнонаучных и общеинженерных знаний и практических навыков по разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью

Задачи дисциплины:

- методические основы выбора и расчета допусков и посадок различных соединений;

- изучение параметров шероховатости, допусков формы и расположения поверхностей деталей;

- овладение навыками использования нормативной технической документации, технических регламентов в сфере взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- теорию, методики и основные законы в области общеинженерных наук;

- методические основы разработки технической документации в рамках профессиональной деятельности;

- требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении технологических машин и оборудования;

уметь:

- выбирать и рассчитывать допуски и посадки основных соединений, применяемых в машиностроении

- использовать полученные теоретические знания при решении задач в технических приложениях профессиональной деятельности;

- применять на практике теоретические знания относительно действующих нормативных документов, регламентирующих процессы разработки технической документации в рамках профессиональной деятельности;

владеть:

- навыками применения общеинженерных методик в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности;

- навыками разработки технической документации в соответствии с различными системами стандартов, связанных с профессиональной деятельностью;

- навыками анализа технического задания на разрабатываемые узлы технологического оборудования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках направления.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП.

1. Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1. Физика 2. Математика 3. Начертательная геометрия 4. Инженерная графика	1. Соппротивление материалов 2. Теоретическая механика 3. Метрология, стандартизация и сертификация 4. Технология конструкционных материалов	1. Теория механизмов и машин 2. Детали машин 3. Технология автомобилестроения 4. Конструкторско-технологическая подготовка производства. 5. Графика и инженерный анализ в автоматизированных системах 6. Проектирование и модернизация технологических машин и оборудования ЦБП 8. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена 9. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

2.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
--------------------	---------------------------

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем:	52,25	18,25	10,25
лекции (Л)	16	12	4
практические занятия (ПЗ)	16	6	6
лабораторные работы (ЛР)	20	-	-
промежуточная аттестация (ПА)	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся	55,75	89,75	97,75
подготовка к текущему контролю	48	82	90
выполнение контрольной работы	-	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	7,75	7,75	7,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость	3/108	3/108	3/108

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Понятие размеров, отклонений, допусков и посадок	1	2	-	3	4
2	Виды посадок. Натяг и зазор	2	4	-	6	4
3	Система отверстия и система вала	1	2	-	3	4
4	Допуски и посадки гладких соединений	2	4	-	6	6
5	Допуски и посадки резьбовых деталей	2	4	-	6	6
6	Допуски зубчатых колес и передач	2	-	4	6	6
7	Нормы взаимозаменяемости подшипников качения	2	-	4	6	6
8	Шпоночные и шлицевые соединения	1	-	4	5	4
9	Шероховатость поверхности деталей	2	-	4	6	4
10	Допуски формы и расположения поверхностей	1	-	4	5	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
Итого по разделам:		16	16	20	52	48
Промежуточная аттестация (зачет)		-	-	-	0,25	7,75
Итого:					108	

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Понятие размеров, отклонений, допусков и посадок	1		-	1	2
2	Виды посадок. Натяг и зазор	1,5	1	-	2,5	8
3	Система отверстия и система вала	1,5	1	-	2,5	10
4	Допуски и посадки гладких соединений	1,5	1	-	2,5	10
5	Допуски и посадки резьбовых деталей	1	1	-	2	8
6	Допуски зубчатых колес и передач	1	1	-	2	10
7	Нормы взаимозаменяемости подшипников качения	1	-	-	1	8
8	Шпоночные и шлицевые соединения	1	-	-	1	8
9	Шероховатость поверхности деталей	1,5	1	-	2,5	10
10	Допуски формы и расположения поверхностей	1	-	-	1	8
Итого по разделам:		12	6		18	82
Промежуточная аттестация (зачет)		-	-	-	0,25	7,75
Итого:					108	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Понятие размеров, отклонений, допусков и посадок	0,25	0,5	-	0,75	2
2	Виды посадок. Натяг и зазор	0,25	0,5	-	0,75	10
3	Система отверстия и система вала	0,25	0,5	-	0,75	10
4	Допуски и посадки гладких соединений	0,5	0,5	-	1	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
5	Допуски и посадки резьбовых деталей	0,5	1	-	1,0	10
6	Допуски зубчатых колес и передач	0,5	1	-	1,0	10
7	Нормы взаимозаменяемости подшипников качения	0,5	1	-	1,0	10
8	Шпоночные и шлицевые соединения	0,5	-	-	1,0	10
9	Шероховатость поверхности деталей	0,5	1	-	1,5	10
10	Допуски формы и расположения поверхностей	0,25	-	-	1,25	8
Итого по разделам:		4	6	-	10	90
Промежуточная аттестация (зачет)		-	-	-	0,25	7,75
Итого:					108	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Понятие размеров, отклонений, допусков и посадок

Номинальный, реальный и предельные размеры. Верхнее и нижнее отклонение. Международная система допусков и посадок. Основное отклонение и квалитет.

Тема 2. Виды посадок. Натяг и зазор

Посадки с натягом, зазором и переходные посадки. Схемы полей допусков посадок. Расчет посадок и их выбор. Способы сборки посадок с натягом.

Тема 3. Система отверстия и система вала

Основная система отверстия для различных соединений. Применение системы вала для сложных валов с большим количеством сопрягаемых деталей

Тема 4. Допуски и посадки гладких соединений

Обозначение и применение посадок с зазором. Подшипники скольжения. Обозначение и применение посадок с натягом. Передача крутящего момента и осевой нагрузки. Обозначение и применение переходных посадок. Подшипники качения.

Тема 5. Допуски и посадки резьбовых деталей

Классификация видов резьбы. Обозначение резьбовых посадок и допусков. Степени точности резьбы. Схемы полей допусков болт-гайка для различных посадок. Применение резьбы с натягом и зазором.

Тема 6. Допуски зубчатых колес и передач

Нормы точности зубчатых колес. Виды сопряжения. Степени точности. Нормы кинематической точности, плавности, контакта зубьев и бокового зазора. Комплексы контроля зубчатых колес.

Тема 7. Нормы взаимозаменяемости подшипников качения

Обозначение подшипников качения. Классы точности подшипников. Допуски и посадки подшипников качения. Методика расчета и выбора посадок подшипников качения на вал и в корпус.

Тема 8. Шпоночные и шлицевые соединения

Обозначение допусков и посадок шпоночных соединений. Применение шпоночных соединений. Обозначение допусков и посадок шлицевых соединений. Применение шлицевых соединений.

Тема 9. Шероховатость поверхности деталей

Критерии шероховатости поверхности. Среднее арифметическое отклонение профиля. Высота неровностей по 10-ти точкам. Влияние шероховатости на свойства деталей и соединений. Измерение шероховатости на профилометре.

Тема 10. Допуски формы и расположения поверхностей

Допуски формы: прямолинейности, плоскостности, круглости, цилиндричности, профиля продольного сечения. Допуски расположения поверхностей: параллельности, перпендикулярности, угла наклона и др. Суммарные допуски: радиального и торцевого биения. Обозначение на чертежах.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия и лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Тема 1. Понятие размеров, отклонений, допусков и посадок	Практическая работа Работа в группах	2	-	0,5
2	Тема 2. Виды посадок. Натяг и зазор	Практическая работа Работа в группах	4	1	0,5
3	Тема 3. Система отверстия и система вала	Практическая работа Работа в группах	2	1	0,5
4	Тема 4. Допуски и посадки гладких соединений	Практическая работа Работа в группах	4	1	0,5
5	Тема 5. Допуски и посадки резьбовых деталей	Практическая работа Работа в группах	4	1	1
6	Тема 6. Допуски зубчатых колес и передач	Лабораторная работа Работа в группах	4	1	1
7	Тема 7. Нормы взаимозаменяемости подшипников качения	Лабораторная работа Работа в группах	4	-	1
8	Тема 8. Шпоночные и шлицевые соединения	Лабораторная работа Работа в группах	4	-	-
9	Тема 9. Шероховатость поверхности деталей	Лабораторная работа Работа в группах	4	1	1
10	Тема 10. Допуски формы и расположения поверхностей	Лабораторная работа Работа в группах	4	-	-
Итого:			36	6	6

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Тема 1. Понятие размеров, отклонений, допусков и посадок	Подготовка к текущему контролю	4	2	2
2	Тема 2. Виды посадок. Натяг и зазор	Подготовка к текущему контролю	4	8	10
3	Тема 3. Система отверстия и система вала	Подготовка к текущему контролю	4	10	10
4	Тема 4. Допуски и посадки гладких соединений	Подготовка к текущему контролю	6	10	10

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	очно-заочная	заочная
5	Тема 5. Допуски и посадки резбовых деталей	Подготовка к текущему контролю	6	8	10
6	Тема 6. Допуски зубчатых колес и передач	Подготовка к текущему контролю	6	10	10
7	Тема 7. Нормы взаимозаменяемости подшипников качения	Подготовка к текущему контролю	6	8	10
8	Тема 8. Шпоночные и шлицевые соединения	Подготовка к текущему контролю	4	8	10
9	Тема 9. Шероховатость поверхности деталей	Подготовка к текущему контролю	4	10	10
10	Тема 10. Допуски формы и расположения поверхностей	Подготовка к текущему контролю	4	8	8
	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации	7,75	7,75	7,75
Итого:			55,75	89,75	97,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Леонов, О. А. Взаимозаменяемость : учебник / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2811-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130491 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Федоров, В. П. Взаимозаменяемость и надежность : учебное пособие / В. П. Федоров. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168313 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
3	Третьяк, Л. Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебное пособие / Л. Н. Третьяк ; под редакцией Л. Н. Третьяк. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 362 с. — ISBN 978-5-534-07960-9.-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159897 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
4	Шафиков, В. В. Взаимозаменяемость изделий и контроль качества их изготовления : учебное пособие / В. В. Шафиков, Р. В. Черкасов. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2020. — 66 с. — ISBN 978-5-907335-20-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	https://e.lanbook.com/book/169397 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		паролю*
5	Большакова, Г. А. Взаимозаменяемость в примерах и задачах : учебное пособие / Г. А. Большакова, Н. Ю. Ефремов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, [б. г.]. — Часть 1 — 2018. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122044 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
6	Нарезание и контроль точности резьбовых деталей [Текст] : метод. указания для выполнения лаб. работы по учеб. дисциплинам "Технология конструкц. материалов", "Технология машиностроения" и "метрология, стандартизация и сертификация" для студентов очной и заоч. форм обучения направлений 150400, 190500 и специальности 190603 / В. А. Ягуткин, А. В. Шустов, В. В. Илюшин ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. технологии металлов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 13 с. : ил.	2012	65 экземпляров в библиотеке УГЛТУ
7	Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : метод. указания по выполнению курсовой (контрольной) работы для студентов заоч. формы обучения / Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2004. - 19 с. : ил	2004	131 экземпляр в библиотеке УГЛТУ
8	Определение допусков и посадок для различных узлов и соединений : Метод. указания для выполнения курсовой, расчетно-граф. работы или домашних заданий по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов днев. обучения / Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2002. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 55. - 11.00 р.	2002	96 экземпляров в библиотеке УГЛТУ

*- предоставляется каждому студенту УГЛТУ.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. «Антиплагиат. ВУЗ»

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Библиотека Машиностроителя. Режим доступа: <https://lib-bkm.ru/>.

3. Электронная Интернет - библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
4. Техэксперт: Машиностроительный комплекс. Режим доступа: <https://tex-эксперт.рус/>
5. База данных «Открытая база ГОСТов». Режим доступа: <https://standartgost.ru/>
6. Интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию. Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.
7. и-Маш: ресурс машиностроения. Режим доступа: <http://www.i-mash.ru/>
8. Портал машиностроения. Режим доступа: <http://www.mashportal.ru/>
9. Машиностроение: сетевой электронный журнал. Режим доступа: <http://industry-engineering.ru/archives-rus.html>
10. Инженерный портал В масштабе. Режим доступа: <https://vmasshtabe.ru/category/mashinostroenie-i-mehanika>
11. Российская Ассоциация организаций и предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (РАО «Бумпром»). Режим доступа: <https://bumprom.ru/>
12. Портал о лесозаготовке и деревообработке. Режим доступа: <https://forestcomplex.ru/>.

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы зачета (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-9, ОПК-13):

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены не-

значительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-9, ОПК-13)

Зачтено – количество правильных ответов 51% и более;

Не зачтено – количество правильных ответов менее 51%

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-9, ОПК-13):

зачтено - выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено - выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено - выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не зачтено - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры практических заданий (текущий контроль)

Тема. Виды посадок. Натяг и зазор.

По методическим указаниям рассчитать и выбрать посадки с зазором для подшипников скольжения.

Тема. Допуски и посадки гладких соединений.

По методическим указаниям рассчитать и выбрать посадки с натягом для узлов передающих нагрузку.

Тема. Допуски и посадки резьбовых деталей

По методическим указаниям определить параметры и проконтролировать резьбовые детали средствами измерений

Тема. Допуски зубчатых колес и передач

По методическим указаниям произвести измерения норм бокового зазора зубчатых колес и определить их годность

Тема. Нормы взаимозаменяемости подшипников качения

По методическим указаниям рассчитать и выбрать в зависимости от нагрузки класс точности и посадки подшипников качения

Тема. Шероховатость поверхности деталей

По методическим указаниям определить критерии шероховатости на профилометре

Пример задания по параметрам резьбовых деталей

Задача № 2. Допуски и посадки резьбовых соединений

Определить номинальные значения диаметров резьбового соединения:

D (d) – наружного диаметра гайки (болта);

D₁ (d₁) – наружного диаметра гайки (болта);

D₂ (d₂) – наружного диаметра гайки (болта).

Определить предельные отклонения указанных диаметров. Построить схему расположения полей допусков заданного резьбового соединения.

Исходные данные: М 8 * 1,25 2H5D/2г.

Гайка: М 8 * 1,25 2H5D

Номинальные значения диаметров D₁, D₂ (d₂), d определяются в соответствии с ГОСТ 24705-81. ОНВ. Резьба метрическая. Основные размеры.

d(D)=8 мм.

d₂ = D₂ = 7,188 мм.

d₁ = D₁ = 6,647 мм.

Предельные отклонения диаметров d, d₂, D₂, D₁ выбираются в соответствии с ГОСТ 4608-81. ОНВ. Резьба метрическая, Посадки с натягом.

Болт:

es_d = -63;

ei_d = -275;

es_{d2} = +133;

ei_{d2} = +85;

Гайка

ES_{D2} = +63;

EI_{D2} = 0;

ES_{D1} = +307;

EI_{D1} = +95.

Предельные размеры болта:

d_{2 max} = 7,188 + 0,133 = 7,321 мм.

d_{2 min} = 7,188 + 0,085 = 7,273 мм.

d_{max} = 8 – 0,063 = 7,937 мм.

d_{min} = 8 – 0,275 = 7,725 мм.

Предельные диаметры гайки:

D_{2 max} = 7,188 + 0,063 = 7,251 мм

D_{2 min} = 7,188 + 0,095 = 7,283 мм.

D_{1 max} = 6,647 + 0,307 = 6,954 мм.

D_{1 min} = 6,647 + 0,095 = 6,742 мм.

Значения номинальных и предельных размеров болта и гайки заданного резьбового соединения М 8 * 1,25 2H5D/2г.

Наименование параметров	Болт М 8 * 1,25 2г.	Гайка М 8 * 1,25 2H5D
Номинальные значения диаметров резьбы (ГОСТ 24705-81) наружные диаметр средний диаметр внутренний диаметр	d ₂ = 7,188 мм. d ₁ = 6,647 мм.	D ₂ = 7,188 мм. D ₁ = 6,647 мм.
Предельные значения диаметров резьбы (ГОСТ 24705-81) наружные диаметр средний диаметр внутренний диаметр	es _d = -63; ei _d = -275; es _{d2} = +133; ei _{d2} = +85;	ES _{D2} = +63; EI _{D2} = 0; ES _{D1} = +307; EI _{D1} = +95.
Предельные значения диаметров резьбы (ГОСТ 24705-81) наружные диа-	d _{2 max} = 7,321 мм. d _{2 min} = 7,273 мм. d _{max} = 7,937 мм.	D _{2 max} = 7,251 мм D _{2 min} = 7,283 мм. D _{1 max} = 6,954 мм.

метр средний диаметр	$d_{\min} = 7,725 \text{ мм.}$	$D_{1 \min} = 6,742 \text{ мм.}$
-------------------------	--------------------------------	----------------------------------

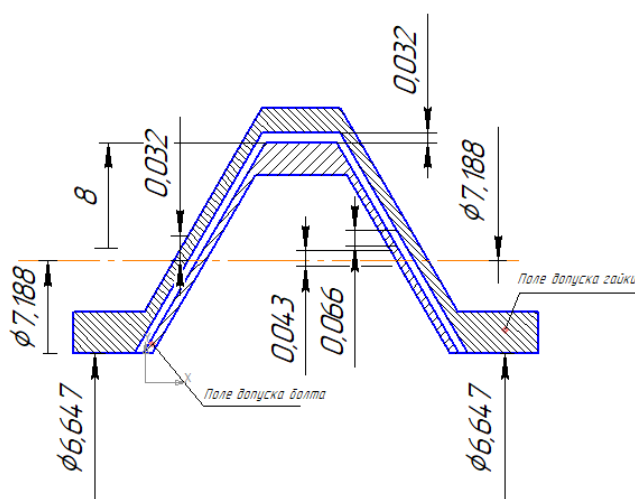


Рис. 1 - Расположение полей допусков резьбового соединения в посадках с зазором

Примеры заданий в тестовой форме (текущий контроль)

Тема. Виды посадок. Натяг и зазор.

Если диаметр вала меньше диаметра отверстия, то это посадка:

1. С натягом
2. Переходная
3. С зазором

Тема. Шероховатость поверхностей деталей

Основным критерием шероховатости на чертежах является:

1. Максимальная высота неровностей
2. Среднее арифметическое отклонение профиля
3. Относительная опорная длина профиля

Тема. Допуски и посадки резьбовых деталей

При контроле наружной метрической резьбы измеряют:

1. Наружный диаметр болта
2. Средний и наружный диаметр болта
3. Средний диаметр болта

Тема. Допуски и посадки гладких соединений

Посадку задают на чертежах, используя:

1. Квалитет
2. Основное отклонение
3. Квалитет и основное отклонение

Тема. Допуски зубчатых колес и передач

К нормам бокового зазора в передаче относится:

1. Радиальное биение
2. Толщина зуба по постоянной хорде
3. Средняя длина общей нормали

Тема. Допуски и посадки резьбовых деталей

Средний диаметр резьбы контролируют:

1. Штангенциркулем
2. Микрометром гладким
3. Микрометром со вставками

Тема. Понятие размеров, отклонений, допусков и посадок

Определяющий размер на чертежах:

1. Предельный
2. Действительный
3. Номинальный

Тема. Нормы взаимозаменяемости подшипников качения

Классы точности подшипников обозначают:

1. Буквами
2. Цифрами
3. Буквами и цифрами

Тема. Допуски формы и расположения поверхностей

Для зубчатых колес назначают допуски:

1. Прямолинейности
2. Радиального биения
3. Угла наклона

Тема. Шпоночные и шлицевые соединения

Наилучшую прочность обеспечивают:

1. Штифты
2. Шпонки
3. Шлицы

Контрольная работа для заочного обучения

Варианты заданий для студентов заочного обучения заданы в методических указаниях Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : метод. указания по выполнению курсовой (контрольной) работы для студентов заоч. формы обучения / Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2004. - 19 с. : ил

Задача №1. Допуски и посадки гладких цилиндрических поверхностей.

Определить предельное отклонение, размеры и допуски для гладких цилиндрических поверхностей. Выполнить схему расположения полей допусков заданных посадок с указанием максимальных и минимальных зазоров и (или) натягов. Выполнить эскиз узла с заданной посадкой и эскиз деталей узла с указанием посадочных размеров. Дать краткую характеристику заданной посадки (где обычно используется), указать систему, в которой выполнена посадка. Исходные данные: $\varnothing 180 \text{ H9/e9}$, H8/j7 , H7/r6 .

Расчет посадки $\varnothing 180 \text{ H9/e9}$ – посадка с зазором

Номинальный диаметр $D = 180 \text{ мм}$.

Данная посадка в системе отверстия.

Предельный отклонения в соответствии с ГОСТ 25347-82.

1. Определим отклонения отверстия и вала по таблице допусков и посадок:

Отклонения отверстия: $ES = +0,100 \text{ мм}$; $EI = 0 \text{ мм}$;

отклонения вала: $es = -0,085 \text{ мм}$; $ei = -0,185 \text{ мм}$.

2. Предельные размеры:

отверстия:

$$D_{\max} = D + ES = 180 + 0,100 = 180,100 \text{ мм};$$

$$D_{\min} = D + EI = 180 + 0 = 180,000 \text{ мм};$$

вала:

$$d_{\max} = d + es = 180 + (-0,085) = 179,915 \text{ мм};$$

$$d_{\min} = d + ei = 180 + (-0,185) = 179,815 \text{ мм}.$$

3. Допуски (расчётные значения):

$$\text{отверстия } T_D = ES - EI = 0,100 - 0 = 0,100 \text{ мм};$$

$$\text{вала } T_d = es - ei = -0,085 - (-0,185) = 0,100 \text{ мм};$$

посадки $T_s = T_D + T_d = 0,100 + 0,100 = 0,200$ мм;

4. Определим значения зазоров:

$$S_{\max} = ES - ei = 0,100 - (-0,185) = 0,285 \text{ мм};$$

$$S_{\min} = EI - es = 0 - (-0,085) = 0,085 \text{ мм};$$

$$S_m = \frac{S_{\max} + S_{\min}}{2} = \frac{0,285 + 0,085}{2} = 0,185 \text{ мм}.$$

Предельные вероятностные значения зазоров:

$$S_{\max}^B = S_c + \frac{\sqrt{IT_D^2 + IT_d^2}}{2} = 185 + \frac{\sqrt{100^2 + 100^2}}{2} = 255,7 \text{ мкм};$$

$$S_{\min}^B = S_c - \frac{\sqrt{IT_D^2 + IT_d^2}}{2} = 185 - \frac{\sqrt{100^2 + 100^2}}{2} = 114,3 \text{ мкм};$$

5. Построим схему расположения полей допусков (рис.2).

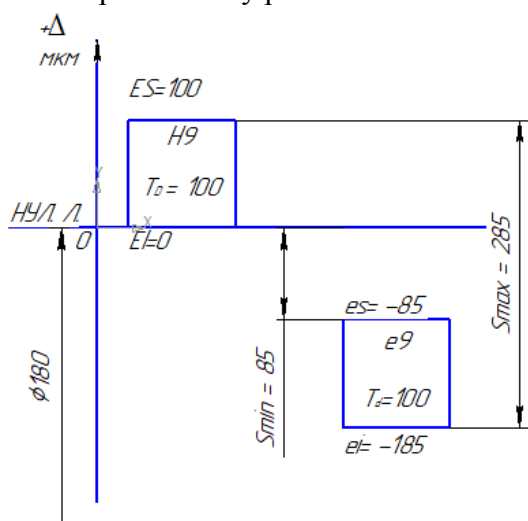


Рис. 2. Схема расположения полей допусков посадки с зазором

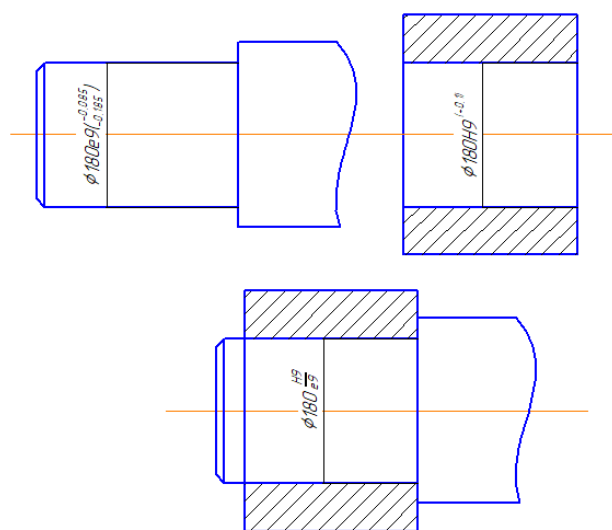


Рис. 3. Шаблон чертежа посадки с зазором

6. Посадка с зазором, так как поле допуска отверстия расположено выше поля допуска вала.

7. Применяются в менее ответственных подшипниках скольжения для вращательного или поступательного перемещения и в неподвижных соединениях при относительно невысокой точности центрирования, если требуется увеличить гарантированный зазор для компенсации отклонений расположения сопрягаемых поверхностей, температурных деформаций и др.

8. Заполненный шаблон чертежа представлен на рис. 3.

Вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Виды посадок для гладких соединений
2. Понятие качества и основного отклонения
3. Виды размеров и отклонений
4. Понятие допусков и посадок
5. Взаимозаменяемость резьбовых соединений
6. Средства измерений для гладких соединений
7. Средства измерений для резьбовых деталей
8. Классификация и допуски подшипников качения
9. Расчет и выбор посадок с натягом
10. Расчет и выбор посадок с зазором
11. Расчет и выбор переходных посадок

12. Обозначение допусков и посадок на чертежах для гладких соединений
13. Обозначение резьбы на чертежах
14. Обозначение подшипников качения на чертежах
15. Допуски формы деталей
16. Допуски расположения поверхностей деталей
17. Суммарные допуски деталей
18. Шероховатость поверхности и обозначение на чертежах
19. Средства измерения шероховатости
20. Нормы точности зубчатых колес и передач
21. Виды сопряжения зубчатых передач
22. Нормы бокового зазора зубчатых передач
23. Комплексы контроля зубчатых колес
24. Средства измерения зубчатых колес

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует свободное владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения общеинженерных методик при внедрении и осваивании нового технологического оборудования; - навыками разработки технической документации в соответствии с различными системами стандартов, связанных с профессиональной деятельностью; - навыками анализа технического задания на разрабатываемые узлы технологического оборудования.
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся в достаточной мере владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения общеинженерных методик при внедрении и осваивании нового технологического оборудования; - навыками разработки технической документации в соответствии с различными системами стандартов, связанных с профессиональной деятельностью; - навыками анализа технического задания на разрабатываемые узлы технологического оборудования
Пороговый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся под руководством способен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыки применения общеинженерных методик при внедрении и осваивании нового технологического оборудования; - навыки разработки технической документации в соответствии с различными системами стандартов, связанных с

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		профессиональной деятельностью; - навыками анализа технического задания на разрабатываемые узлы технологического оборудования
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен: - применять общеинженерные методики при внедрении и освоении нового технологического оборудования; - участвовать в разработке технической документации в соответствии с различными системами стандартов, связанных с профессиональной деятельностью; - проводить анализ технического задания на разрабатываемые узлы технологического оборудования.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине являются:

- подготовка к текущему контролю (практические задания);
- подготовка к текущему контролю (задания в тестовой форме);
- подготовка к промежуточной аттестации (зачет).

Выполнение практического задания представляет собой вид самостоятельной работы, направленный на закрепление обучающимися изученного теоретического материала на практике. Отчет по практическому заданию включает: титульный лист, текст и библиографический список использованных источников.

Задания в тестовой форме сформированы по всем разделам дисциплины.

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы текущего контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Задания в тестовой форме рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов, то есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы. Прочитав задание, следует выбрать правильный ответ.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися:

Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware;

YouGile (<https://ru.yougile.com/>) – система управления проектами и общения, планировщик задач, распространяется по лицензии trialware;

Сферум (<https://sferum.ru/?p=start>) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий:

Pruffme – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;

Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;

Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware;

Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare;

- для совместного использования файлов:

Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware;

Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения.

При проведении лекций и занятий семинарского типа используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- пакет прикладных программ Р7-Офис. Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор заключается университетом ежегодно;
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор заключается университетом ежегодно;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus). Договор заключается университетом ежегодно;
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- система трехмерного моделирования Компас 3D;
- система двухмерного проектирования AutoCAD 2D.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---

<p>Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации, демонстрационные модели. Учебная мебель.</p>
<p>Помещения для занятий семинарского типа</p>	<p>Учебная лаборатория взаимозаменяемости и средств измерения оснащена оборудованием, приборами и средствами измерений: профилометр для контроля шероховатости, эталоны, калибры для гладких и резьбовых деталей, микрометры, штангенциркули, нутромеры, штангензубомеры, нормалемеры, инструментальный микроскоп и другие средства измерений. В лаборатории имеется набор деталей, валы, гильзы, зубчатые колеса для контроля их годности, учебно-методическая литература и иллюстративный материал по изучаемым темам</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Стол� компьютерные, стулья, персональные компьютеры. Выход в сеть «Интернет», электронную информационную образовательную среду университета.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи, раздаточный материал.</p>