Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

протокол № 8 от «31» августа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Детали машин»

Трудоемкость: 5 зачетных единиц

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2014, 2015, 2016, 2017 г.

Заведующий кафедрой: _____Л.В. Лукиенко

Декан ФТиБ _____ А.А. Потапов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ... 3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата ... 3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы ... 4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий ... 4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ... 6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине ... 7
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы ... 7
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания ... 7
6.3. 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 ... 7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций ... 13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины ... 14
7.1. Основная литература ... 14
7.2. Дополнительная литература ... 15
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины ... 15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем ... 16
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине ... 16
12. Аннотация рабочей программы дисциплины. ... 18
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины ... 18
1 Разработчик (и): ... 21
_Toc421540437

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ОПК-3);	**Знает:** - основы компоновки сборочного чертежа . **Умеет:** - разрабатывать рабочий чертеж детали; - определять допуски и отклонения и проставлять их на рабочих чертежах деталей. **Владеет и (или) имеет опыт деятельности**: - практическими навыками выполнения рабочих чертежей деталей; - разработки и выполнения сборочного чертежа редуктора.	В соответствие с учебным планом
Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (ОПК-4).	**Знает:** - основные критерии работоспособности деталей машин; - типовые конструкции узлов (муфты, подшипники, редукторы); - проектные и проверочные расчеты механических передач и деталей. **Умеет:** - выбирать материал для деталей и определять допускаемые напряжения; - выполнять необходимые проектные и проверочные расчеты; - выполнять проектные и кинематические расчеты механических передач; - правильно выбирать значения основных параметров и соответствующие расчетные коэффициенты. **Владеет и (или) имеет опыт деятельности**: - практическими навыками применения стандартных элементов, узлов и деталей машин; - проектными расчетами валов, зубчатых, цепных и ременных передач; - кинематическим расчетом и подбором передач для приводов машин.	В соответствие с учебным планом

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Детали машин» относится к вариативным дисциплинам Блока 1 базовой части дисциплин направления.;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**5/180**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	**2/72**
в том числе:	
лекции	0,5/18
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	1/36
практические занятия	0,44/18
Самостоятельная работа студента (всего)	**2/72**
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	0,166/2
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям	0,22/4
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	0,22/2
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE – выполнение курсового проекта	1,33/64
подготовка к экзамену	1/36
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Введение. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.	2			6
Тема 2. Общие сведения о передачах	2	2	2	8
Тема 3. Зубчатые передачи	2	8	3	8
Тема 4. Червячные передачи	2	8	1	8
Тема 5. Фрикционные передачи	2	4	1	6
Тема 6. Ременные передачи	1	5	2	8
Тема 7. Цепные передачи	1	5	2	8
Тема 8. Валы и оси	2		2	8
Тема 9. Подшипники качения и скольжения	1	4	2	8
Тема 10. Муфты	1		1	
Тема 11. Резьбовые и шпоночные соединения	2			
Контроль самостоятельной работы студентов			2	4
Подготовка к экзамену				36
Контактная работа с преподавателем	18	36	18	72
ИТОГО				180

Тема 1. Введение. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин

Содержание и задачи курса, его связь с другими общетехническими дисциплинам. Требования к машинам, их деталям и узлам. Основные критерии работоспособности и расче-

та деталей машин (прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость). Проектировочные и проверочные расчеты. Выбор коэффициентов запаса прочности и допускаемых напряжений.

Тема 2. Общие сведения о передачах

Назначения передач в машинах, примеры их применения. Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Общие сведения о редукторах. Обзор основных типов редукторов. Одноступенчатые цилиндрические редукторы. Двухступенчатые цилиндрические редукторы. Одноступенчатые конические редукторы. Коническо-цилиндрические редукторы. Червячные редукторы.

Тема 3. Зубчатые передачи

Зубчатые передачи. Общие сведения и классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки, области применения. Основные элементы и параметры эвольвентного зацепления. Конструкция зубчатых колес, применяемые материалы. Краткие сведения о способах изготовления зубчатых колес и отделке зубьев. Зубчатые редукторы.

Цилиндрическая прямозубая передача; основные элементы, термины и обозначения. Передаточное отношение и передаточное число. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев. Расчет цилиндрических колес на контактную выносливость. Проектный расчет цилиндрической зубчатой передачи. Расчет зубьев цилиндрических колес на выносливость при изгибе.

Цилиндрические косозубые и шевронные передачи. Особенности конструкции и расчета, силы в зацеплении. Особенности расчета косозубых и шевронных передач.

Расчет конических зубчатых колес. Конические зубчатые передачи с круговым зубом.

Тема 4. Червячные передачи

Основные сведения, устройство, материалы. Конструкции червяков и червячных колес. Геометрические соотношения. Передаточное отношение, КПД червячной передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении. Виды разрушения зубьев червячного колеса. Расчет на контактную выносливость и на выносливость при изгибе. Тепловой расчет червячной передачи.

Тема 5. Фрикционные передачи

Принцип работы фрикционных передач, основные виды. Достоинства и недостатки, области применения. Виды разрушения рабочих поверхностей катков. Силы в передаче. Передаточное отношение. Основы расчета. Вариаторы.

Тема 6. Ременные передачи

Общее устройство. Достоинства, недостатки, области применения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Расчет ремней по тяговой способности и на долговечность. Клиноременные передачи, конструкции ремней и шкивов, особенности расчета.

Тема 7. Цепные передачи

Общие сведения. Достоинства и недостатки, области применения. Конструкции цепей и звездочек. Критерии работоспособности цепных передач. Подбор цепей и их проверочный расчет.

Тема 8. Валы и оси

Назначение, конструкции и материалы. Критерии работоспособности и расчета осей и валов. Расчет осей и валов на прочность, выносливость и жесткость. Конструирование валов. Шпоночные и шлицевые соединения.

Тема 9. Подшипники качения и скольжения

Конструкции и материалы. Достоинства, недостатки и применение подшипников скольжения. Режимы трения и критерии расчета. Конструкции подшипников скольжения с полусухим или полужидким трением.

Классификация и устройство основных типов подшипников качения. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения. Выбор подшипников качения. Проверка подшипников качения на долговечность. Схемы установки подшипников качения. Монтаж подшипниковых узлов. Смазка и уплотнение подшипников качения.

Тема 10. Муфты

Назначение муфт, их классификация. Устройство и особенности работы муфт постоянных, управляемых (сцепных), самоуправляемых, предохранительных. Подбор муфт и проверочные расчеты их отдельных элементов.

Тема 11. Резьбовые и шпоночные соединения

Резьбовые соединения**.** Классификация резьб и их геометрические параметры. Основные типы резьб и области их применения. Способы изготовления резьб. Конструктивные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные детали. Способы стопорения резьбовых соединений. Силовые соотношения в винтовой паре. Условие самоторможения. КПД винтовой пары. Расчет одиночных резьбовых соединений на прочность при осевом и поперечном статическом нагружении.

Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения. Типы шпонок. Подбор шпонок и проверочные расчеты на прочность. Область применения шлицевых соединений, их преимущества перед шпоночными. Виды шлицевых соединений, их проверочный расчет.

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

Самостоятельная работа обучающихся, направлена на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям;
- изучение теоретического материала к лабораторным работам;
- подготовке к зачету.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для самостоятельной работы обучающихся включает в себя:

1. Учебно-методический комплекс дисциплины:
   - рабочая программа дисциплины;
   - тексты лекций;
   - тематика и основные вопросы практических занятий;
   - тематика и основные вопросы лабораторных работ;
   - перечень тестовых заданий для проведения промежуточной аттестации в семестре (контрольная работа, проверка готовности к практическим занятиям).
1. Лабораторный практикум по деталям машин и основам конструирования: учебное пособие для студентов вузов. - Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2007. - 147 с. - / К. Н. Белкин, Т. В. Гражданкина, А. А. Потапов, В. А. Тютин.
2. Тютин В.А.: Тестовые задания по дисциплине «Детали машин».

Электронный ресурс. URL: http://moodle
3. Тютин В.А.: Методические указания по выполнению курсового проекта по курсу «Детали машин». Электронный ресурс. URL: http://moodle

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в пункте 1 рабочей программы. Этапы формирования компетенций определяются учебным планом.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на втором этапе её формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатели оценивания	Отметка двухбалльной шкалы оценивания	Критерии оценивания
Знать	- основные критерии работоспособности деталей машин; - типовые конструкции узлов (муфты, подшипники, редукторы); - основные методы проектных и проверочных расчетов;	Сформированы	Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов). Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов). Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов). Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 10 баллов).
Уметь	- выполнять необходимые проектные и проверочные расчеты; - делать сравнительную оценку двух и более возможных вариантов решения проектной задачи; - выполнять кинематические и проектные расчеты зубчатых, цепных и ременных передач; - выбирать материал и определять допускаемые напряжения; - правильно выбирать значения проектных параметров и соответствующие расчетные коэффициенты;		
Владеть и (или) опыт деятельности	- практическими навыками подбора стандартных элементов, узлов и деталей машин; - проектными расчетами валов, зубчатых, цепных и ременных передач; - кинематическим расчетом передач для приводов машин.		

Критерии оценивания формирования компетенции на третьем этапе формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов,

определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенции (пункты 6.3, 6.4).

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих третий этап формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется при помощи следующих средств:

Лабораторных работ (самостоятельное выполнение лабораторных работ, взаимное рецензирования студентами работ друг друга, анализ подготовленных студентами докладов, устный опрос при сдаче выполненных лабораторных и индивидуальных заданий)

Примерная тематика лабораторных работ и контрольных вопросов:

Лабораторная работа 1. Ознакомление с механическими передачам.

Контрольные вопросы:

1. Назовите области применения рассмотренных в настоящей работе типов передач.
2. Чем вызвана необходимость использования передач?
3. Какие функции могут выполнять передачи вращательного движения?
4. Перечислите основные характеристики механических передач.
5. Что такое передаточное отношение?
6. Как определяются передаточное отношение и КПД многоступенчатой передачи?
7. Приведите зависимость между вращающим моментом на валу, мощностью и угловой скоростью.
8. Как изменяются мощность и вращающий момент на валах привода по мере удаления от двигателя?

Лабораторная работа 2. Изучение зубчатых передач.

Контрольные вопросы:

1. Какие различают виды зубчатых передач и где они применяются?
2. Каково назначение цилиндрического и конического редуктора?
3. Какой механизм называется зубчатым редуктором?
4. Каково назначение мультипликатора?
5. Каковы функции коробки передач?
6. Дать определение редуктора.
7. Для чего предназначен редуктор?
8. Назначение, устройство и классификация редукторов.
9. От чего зависит число ступеней редуктора?

Лабораторная работа 3. Исследование КПД червячного редуктора.

Контрольные вопросы:

1.Принцип работы установки ТММ-33.
2. Как производится нагружение червячного редуктора?
3. Каков принцип измерения вращающих моментов на установке?
4. Как определяется КПД в червячной передаче расчетным путем?
5. Как определяется КПД редуктора опытным путем?

Лабораторная работа 4. Изучение вариаторов.

Контрольные вопросы:

1. Какие механизмы называют вариаторами?

2. Назовите наиболее распространенные типы вариаторов и расскажите об их устройстве.

3. Что такое диапазон регулирования вариатора и как он определяется?

4. Какими достоинствами обладают вариаторы? Укажите их недостатки.

Лабораторная работа 5. Изучение конструкции подшипников качения

Контрольные вопросы:

1. Назначение подшипников качения.
2. Устройство подшипников качения.
3. Достоинства и недостатки подшипников качения.
4. Классификация подшипников качения.
5. Какую нагрузку воспринимают различные типы подшипников?
6. Почему роликовые подшипники воспринимают большую нагрузку чем шариковые?
7. Почему шариковый радиально-упорный подшипник воспринимает большую нагрузку чем шариковый радиальный?

Практических занятий (самостоятельное выполнение практической работы, устный опрос при сдаче выполненных практических и индивидуальных заданий, взаимное рецензирование студентами работ друг друга, анализа подготовленных студентами докладов).

Примерная тематика практических занятий и контрольных вопросов:

Практическая работа 1. Изучение конструкции, определение основных параметров, разборка и сборка цилиндрического зубчатого редуктора.

Контрольные вопросы:

1. Чем объясняется преимущественное применение в современных редукторах косозубых и шевронных передач? Какими преимуществами и недостатками характеризуется одинаковое и различное направление зубьев шестерни и колеса на промежуточном валу редуктора?

2. Какое конструктивное решение расположения шестерни на входном, а колеса на выходном валу: ближе к опоре выходного конца вала или ближе к противоположной опоре, более выгодно и почему?

3. Чем объясняется то, что ширина венца шестерни принимается на 3…5 мм больше ширины венца колеса?

4. Как осуществляется регулировка подшипниковых узлов? Назначение компенсирующих колец и прокладок?

Практическая работа 2. Изучение конструкции и регулирование червячных редукторов.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите достоинства и недостатки червячной передачи.
2. Назовите материалы для изготовления червяка и червячного колеса.
3. Когда применяют редуктор с нижним расположением червяка, с верхним расположением червяка?
4. Чем вызвано редкое использование редуктора с вертикальным расположением вала червячного колеса или червяка?
5. Как осуществляется смазка редуктора с нижним расположением червяка; с верхним расположением червяка?
6. Перечислите детали и узлы из которых состоит червячный редуктор.

Практическая работа 3. Расчёт ремённых передач.

Контрольные работы:

1. Перечислите виды ременных передач.
2. В чем заключаются достоинства и недостатки ременных передач?
3. Геометрия и кинематика ременных передач.

4. Способы натяжения ремней.
5. Силы, действующие на валы от ременной передачи.
6. Расскажите о принципе действия ременных передач.

Практическая работа 4. Изучение конструкции валов.
Контрольные вопросы:
1. Объясните в чем разница между валом и осью.
2. Перечислите виды валов по геометрическим признакам.
3. Каково назначение кривошипных, коленчатых, гибких валов? Приведите пример использования этих валов.
4. Перечислите виды валов по конструктивным признакам.
5. Чем вызвано наибольшее распространение ступенчатых валов?

Практическая работа 5. Изучение конструкции муфт.
Контрольные вопросы:
1. Назовите наиболее распространенные типы муфт и расскажите об их устройстве.
2. Какими достоинствами обладают муфты?
3. Укажите недостатки муфт.
4. Классификация муфт.

Практическая работа 6. Расчёт шпоночных соединений.
Контрольные работы:
1. Назовите виды шпоночных соединений.
2. Подбор шпонок по госту.
3. Расчет шпонок на срез.

Контроля самостоятельной работы студентов (подготовка и защита курсового проекта).

Примерные темы курсового проекта:

Тема 1. Спроектировать одноступенчатый цилиндрический косозубый редуктор и цепную передачу для привода ленточного конвейера.

Тема 2. Спроектировать одноступенчатый цилиндрический косозубый редуктор и клиноремённую передачу для привода цепного конвейера.

Тема 3. Спроектировать одноступенчатый зубчатый цилиндрический редуктор и клиноремённую передачу для привода элеватора.

Тема 4. Спроектировать одноступенчатый конический прямозубый редуктор и цепную передачу для привода ленточного конвейера.

Тема 5. Спроектировать одноступенчатый червячный редуктор и цепную передачу для привода винтового конвейера.

Тема 6. Спроектировать одноступенчатый червячный редуктор и цепную передачу для привода пластинчатого конвейера.

Тема 7. Спроектировать зубчатый двухступенчатый цилиндрический редуктор и плоскоремённую передачу для привода пластинчатого конвейера.

Тема 8. Спроектировать зубчатый двухступенчатый цилиндрический редуктор и клиноремённую передачу для привода подвесного конвейера.

Тестовых заданий промежуточной аттестации:

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Курс «Механика. Раздел Детали машин», его основные задачи. Выполнить эскиз одной детали (зубчатого колеса, вала редуктора и т.п.). Определить размеры этой детали и проставить их на эскизе. Рекомендуемые материалы для ее изготовления.

2. Чем обусловлено широкое применение механических передач в машиностроении? Какие передачи разрабатывались в курсовом проекте ДМ? Назовите основные их характеристики.
3. Основные силовые и кинематические соотношения в механических передачах.
4. Основные элементы и параметры цилиндрической прямозубой зубчатой передачи с эвольвентными зубьями.
5. Кинематический расчет двухступенчатого зубчатого редуктора. Определение общего передаточного отношения редуктора и его ступеней. Определение частот вращения и угловых скоростей валов механизма.
6. Силовой расчет двухступенчатого зубчатого редуктора. Определение мощностей и вращающих моментов на его валах.
7. Конструкции зубчатых колес. Вычертить эскиз цилиндрического колеса с прямыми зубьями с указанием основных размеров.
8. Цилиндрические косозубые передачи, основные параметры особенности работы и расчета.
9. Силы в зацепление цилиндрической косозубой передачи. Как эти силы воздействуют на зубья колес, сами колеса, а также на валы и подшипники механизма (редуктора)? Приведите пример из курсового проекта.
10. Конические зубчатые передачи. Основные геометрические параметры. Передаточное число. Силы в зацеплении. Гипоидная передача.
11. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Области применения. Конструкции червяков и червячных колес, применяемые материалы. Передаточные число.
12. Силы в червячном зацеплении. Их воздействия на валы. Виды разрушения зубьев колеса. Основы расчета червячных передач на прочность.
13. КПД червячных передач, факторы, влияющие на его величину. Тепловой расчет червячных передач. Способ охлаждения червячных редукторов.
14. Фрикционные передачи. Принцип действия, области применения. Материалы катков. Цилиндрическая фрикционные передача. Основные параметры. Определение величины силы прижатия катков.
15. Ременные передачи. Принцип действия. Области применения. Типы ремней. Достоинства и недостатки. Передаточное отношение. Силы натяжения ветвей ремня в состоянии покоя и в нагруженной передаче.
16. Плоскоременные передачи. Основные виды. Материалы ремней. Достоинства и недостатки плоскоременных передач по сравнению с клиноременными.
17. Клиноременные передачи. Конструкции клиновых ремней. Выбор типа (сечения) клинового ремня и определение необходимого числа ремней. Достоинства и недостатки клиноременных передач по сравнению с плоскоременными.
18. Цепные передачи. Достоинства и недостатки цепных передач, области их применения. Конструкции приводных цепей. Основные характеристики цепных передач. Силы в ветвях цепи. Подбор цепи.
19. Определение в приводах машин передаточных отношений, частот вращения валов, вращающих моментов и мощностей на валах (на примере привода конвейера).
20. Области применения и сравнительная оценка различных видов механических передач.
21. Оси. Назначение, конструкция, материалы. Расчет осей на прочность и жесткость.
22. Валы. Назначение, конструкция, материалы. Расчет вала на статистическую прочность:

а) расчет вала, работающего только на кручение;

б) расчет вала, работающего только на кручение и изгиб;

23. Основы расчета валов на изгибную и крутильную жесткость.

24. Резонансные колебания валов. Критическая частота вращения вала, ее определение. Способы борьбы с ее колебаниями.

25. Подшипники скольжения. Области применения. Конструкции основных видом ПС. Вкладыши ПС, их назначение, материалы. Определение диаметра и длины вкладыша. Проверочные расчеты для предупреждения износа и перегрева.

26. Смазка ПС. Назначение смазки. Смазочные материалы. Способы подводы смазки к трущимся поверхностям (смазочные устройства). Режим работы ПС в зависимости от тол-

щины масляного слоя между вкладышем и цапфой. Краткие сведения о работе ПС в режиме жидкостного терния.

27. Подшипники качения. Классификация ПК. Устройство основных типов ПК. Условные обозначения ПК. Смазка подшипников. Подбор подшипников.

28. Сравнительная оценка подшипников качения и скольжения. Области их применения.

29. Муфты. Назначения, классификация. Подбор муфт.

30. Муфты постоянные. Конструкции муфт втулочных, фланцевых, упругих втулочно-пальцевых (МУВП), шарнирных.

31. Муфты сцепные управляемые. Конструкции кулачковых и фрикционных муфт. Определение силы прижатия дисков фрикционных муфтах, способы ее уменьшения.

32. Муфты сцепные самодействующие. Конструкции муфт предохранительных, обгонных (муфт свободного хода), центробежных.

33. Основы расчета зубьев цилиндрических прямозубых и косозубых передач на контактную прочность и на изгиб.

34. Основные типы резьб. Области их применения. Основные параметры резьб.

35. Зависимость между моментом, приложенным к гайке (винту), и внешней осевой силой. Определение угла подъема резьбы и угла трения к резьбе. Самоторможение резьбовых соединений.

36. Стандартные крепежные детали, применяемые материалы. Конструктивные формы резьбовых соединений. Вычертить эскизы соединений болтом, винтом, шпилькой. Затяжка и стопорение резьбовых соединений.

37. Расчет болтов (винтов):

а) болт нагружен только внешней растягивающей силой;

б) болт (винт) испытывает растяжение с кручением.

38. Расчет болта, нагруженного поперечной силой:

а) болт поставлен в отверстие без зазора;

б) болт поставлен в отверстие с зазором;

39. Шпоночные соединения. Виды шпонок. Определение размеров призматической шпонки; проверочные расчеты шпонки на смятие и срез.

40. Шлицевые (зубчатые) соединения. Виды шлицевых соединений и области их применения. Преимущества шлицевых соединений по сравнению со шпоночными.

41. Заклепочные соединения. Области их применения. Виды заклепок и типы заклепочных швов. Расчет прочных заклепочных швов.

42. Сварные соединения. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Расчет сварных стыков и нахлесточных соединений. Преимущества и недостатки сварных швов по сравнению с заклепочными.

43. Сравнительная оценка ременных и цепных передач. Области применения указанных передач. Основные параметры передач. Виды ремней и проводных цепей. Определение передаточного отношения.

44. Классификация зубчатых передач. Примеры применения различных видов ЗП в машиностроении. Охарактеризуйте зубчатую передачу в проектируемом редукторе.

45. Критерии работоспособности деталей машин.

46. Основные типы вариаторов. Диапазон регулирования вариатора, его определения.

47. Какие детали спроектированного редуктора участвуют в передаче движения?

48. Чем обусловлено введение механических передач между электродвигателем и конвейером в спроектированном приводе?

49. С помощью каких деталей передается вращающий момент от ведомого зубчатого колеса к выходному валу спроектированного редуктора?

50. Что называют механическим приводом? Охарактеризуйте механические передачи, входящие в состав спроектированного привода.

51. Что называют редуктором? Охарактеризуйте редуктор спроектированного привода.

52. Каково назначение основных деталей спроектированного редуктора (зубчатых колес, валов, подшипников и др.)

53. Охарактеризуйте муфту сцепления в спроектированном приводе. Как произведен ее подбор?

54. Обоснуйте выбор подшипников качения для валов спроектированного редуктора. Как произведен предварительный выбор подшипников качения в спроектированном редукторе?

55. Охарактеризуйте валы спроектированного редуктора. Как произведен предварительный расчет валов редуктора?

56. Охарактеризуйте цепную передачу в спроектированном приводе.

57. Охарактеризуйте ременную передачу в спроектированном приводе.

58. Охарактеризуйте резьбовые соединения в спроектированном редукторе.

59. Что предусмотрено для предотвращения осевого смешения ведомого зубчатого колеса по валу от действия осевой силы в зацеплении?

60. Назовите силы, действую в зацеплении зубчатых колес в спроектированном редукторе. Их воздействие на зубчатые колеса, валы, подшипники.

61. Как определены частоты вращения валов привода?

62. Как определены вращающие моменты на валах привода?

63. Как определено общее передаточное числа u (отношения i) механических передач спроектированного привода?

64. Как определено общее передаточное число спроектированного привода?

65. Как определена мощность на приводном валу конвейера при выполни курсового проекта? Как определена мощность электродвигателя?

66. Как определены вращающие моменты на валах привода?

67. Как изменяется величина вращающего момента на валах спроектированного привода по мере удаления от двигателя?

68. Как изменяется величина вращающего момента на валах спроектированного привода по мере удаления от двигателя?

69. Как классифицируются подшипники качения по форме тел качения? По числу рядов тел качения? По направлению воспринимаемой нагрузки? Какие подшипники установлены в спроектированном редукторе?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

По дисциплине «Детали машин» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов над расчетно-графическими заданиями (в электронном и печатном видах); методические рекомендации по проведению и подготовке к лабораторным работам (в электронном и печатном видах); компьютерные тестовые задания; система начисления баллов студентам в семестре за их учебную и самостоятельную работу.

Учебно-методические материалы комплекса используются выборочно, в зависимости от потребности.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине «Детали машин», предлагается взять за основу вариант БРС, соответствующий практико-ориентированной дисциплине,

имеющей значительное количество практических занятий и лабораторных работ (67%), но, в то же время, и развитый лекционный курс.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом:

1) баллы, набранные в течение семестра за посещение лекционных занятий (9 лекций), – 9 баллов максимум;
2) баллы, набранные в течение семестра на текущем контроле: в ходе защиты 5 лабораторных работ – 30 баллов максимум; при защите, выполненных самостоятельно, 5 расчетно-графических заданий – 30 баллов;
3) баллы, набранные за прохождение промежуточной аттестации, - 10 баллов максимум.

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на текущем контроле осуществляется согласно следующей методике:

- посещение лекционного занятия – 1 балл;
- посещение практического занятия – 1 балл;
- посещение лабораторного занятия – 1 балл;
- контрольная работа (тестовые задания) – 10 баллов;
- защита лабораторной работы – 6 баллов;
- защита расчетно-графического задания – 6 баллов.

Таким образом, в течение семестра за посещение всех лекций и практических занятий студент получит:

1 балл × 9 лекций + 1 балл ×8 практич. зан. + 1 балл×9 лаборат.зан. = 26 баллов.

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (экзамен)	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Отметка на экзамене
75 – 80	0 – 20	95 – 100	Отлично
67-74	0 – 20	87 – 94	хорошо
61-66	0 – 20	81 – 86	Удовлетворительно
40 – 60	0 – 20	0 – 80	Не удовлетворительно

Студент, пропустивший практическое занятие или лабораторную работу, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Детали машин и основы конструирования / Под ред. М.Н. Ерохина. – М.: КолосС, 2012. – 462 с.: ил.

2. Детали машин и основы конструирования: учебник для бакалавров / Г. И. Рощин [и др.]; Московский авиационный ин-т. - М.: Юрайт, 2013. - 415 с.: ил.

7.2. Дополнительная литература

1. Куклин, Н.Г., Куклина, Г.С., Житков, В.: Детали машин: - 7-е изд.- М.: Высшая школа, 2007-406 с.

2. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособ. Для студ. Технич. Спец. Вузов / П.Ф.Дунаев, О.П.Леликов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2003. – 496 с.

3. Чернилевский Д.В. Детали машин: Проектирование приводов и технологического оборудования: Учеб.пособ. для студ. Вузов / Д.В. Чернилевский. – 3-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2004. – 560 с.: ил.

4. Лабораторный практикум по деталям машин и основам конструирования: учебное пособие для студентов вузов. - Тула : Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2007. - 147 с. - / К. Н. Белкин, Т. В. Гражданкина, А. А. Потапов, В. А. Тютин.

5. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособ. для учащихся машиностр. спец. средних технич. учебных заведений / С. А. Чернавский и др. - 3-е изд., перер. и доп. - М : ИНФРА-М, 2012. - 414 с.

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

1. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система «Лань». –Загл. с титул. экрана. – URL: http://www.e.lanbook.com.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационный портал / ООО "РУНЭБ"; Санкт-Петербургский государственный университет. - М.: [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана.- URL: www.eLibrary.ru
3. Руконт [Электронный ресурс]: национальный цифровой ресурс / ООО «Агентство Книга-Сервис». - М.: [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. -URL: http://www.rucont.ru
4. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа". - М.: [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - URL: www.biblioclub.ru

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение студентами учебной дисциплины «Детали машин» рассчитано на один семестр. На лекционных, практических и лабораторных занятиях студенты получают представления об основных механических передачах, приводах различных машин, проектном расчете деталей и передач, о подборе стандартных узлов и деталей, об основах конструирования деталей и редукторов. Выполняют самостоятельно курсовой проект на тему: «Проектирование привода к ленточному конвейеру».

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям.

Лекции являются одной из основных форм обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем по изучаемой дисциплине. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на

полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям.

На практических и лабораторных занятиях студенты закрепляют полученные знания. При подготовке к занятиям необходимо прочитать конспект лекций, а также литературу, рекомендованную преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности. Проанализировать материалы из статистических источников. На практических занятиях рекомендуется выяснять у преподавателя ответ на интересующий вас вопрос и высказывать свое мнение.

Согласно рабочей программы дисциплины «Детали машин» ряд вопросов вынесен для самостоятельной проработки в виде выполнения курсового проекта, что является практической проверкой усвоения полученных знаний и их закрепления в ходе выполнения задания на курсовой проект – проектирование привода к ленточному конвейеру.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Подписка Microsoft Dream Spark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013 г. действует до 01 июня 2016 г. включает:

1.1. Операционные системы Windows Vista Business, Windows 7 Professional, Windows 8 Pro, Windows 8.1 Pro, Windows 10 Ent;

1.2. Компоненты Office 2007, Office 2010, Office 2013 (Access, Visio, Project и др.).

2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

3. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.

5. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.

6. Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY Fine Reader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.

7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.

8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.

2. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования http://fgosvo.ru.

4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" http://www.ict.edu.ru.

5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л. Н. Толстого http://moodle.tsput.ru.

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, оборудованные рабочими местами обучающихся, учебной доской, мультимедийной техникой, предоставляющей возможность использования информационных технологий (представления презентаций, видеодемонстраций и т.д.), демонстрационным столом для использования демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, например:

– Лекторий № 3, уч. корпус № 4 ТГПУ им. Л.Н. Толстого (оборудование: учебная доска, мультимедийный проектор, экран, ноутбук (хранятся в уч. корп. № 4, ауд. 106а), сеть с выходом в интернет;

– Аудитория № 91, уч. корп. № 3 ТГПУ им. Л.Н. Толстого (оборудование: учебная доска).

Обучение лабораторному практикуму проводится в специализированной лаборатории «Деталям машин» (аудитория № 84, уч. корпус № 3 ТГПУ им. Л. Н. Толстого), оборудованной:

– комплектами учебно-наглядных пособий по деталям машин и подъёмно-транспортные устройства;

– натуральными образцами открытых зубчатых, червячных, ременных и цепных передач;

– моделями редукторов, вариаторов;

– опытной установкой ДМ-3б;

– набором основных типов подшипников;

– установкой для определения КПД для основных пар типа ТММ-33.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся представляют собой специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению, например:

– Компьютерный класс, аудитория № 325, уч. корп. № 4 ТГПУ им. Л.Н. Толстого (оборудование: 14 ПК).

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания:

- основные критерии работоспособности деталей машин;
- типовые конструкции узлов (муфты, подшипники, редукторы);
- основные методы проектных и проверочных расчетов

умения:

- выполнять необходимые проектные и проверочные расчеты;
- делать сравнительную оценку двух и более возможных вариантов решения проектной задачи;
- выполнять кинематические и проектные расчеты зубчатых, цепных и ременных передач;
- выбирать материал и определять допускаемые напряжения;
- правильно выбирать значения проектных параметров и соответствующие расчетные коэффициенты;

навыки:

- практическими навыками применения стандартных элементов, узлов и деталей машин;
- проектными расчетами валов, зубчатых, цепных и ременных передач;
- кинематическим расчетом и подбором передач для приводов машин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Детали машин» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 базовой части дисциплин направления. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины «Материаловедение», «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов».

3. Объем дисциплины 5 зачетных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: к.т.н., доцент Тютин В.А., доцент кафедры агроинженерии и техносферной безопасности.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2016 -2017 учебный год

Дополнения в ОПОП в части ежегодного обновления состава лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система MicrosoftWindows XP ProfessionalRussian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

Программное обеспечение MicrosoftOffice XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

Программное обеспечение MicrosoftOfficeEnterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.

Операционная система MicrosoftWindowsProfessional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.

Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 CorporateEdition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 CorporateEditionVolumeLicenseConcurrent от 28 июля 2009 г.

Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.

Комплексная Система Антивирусной Защиты KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Стандартный RussianEdition. 500-999 Node 2 yearEducationalRenewalLicense – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

2. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.

Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования http://fgosvo.ru.

Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» http://www.ict.edu.ru.

Заведующий кафедрой АТБ Л. В. Лукиенко
«12» февраля 2017 г.

Утвержден Ученым советом университета от 16.02.2017 года, протокол № 2.

2017-2018 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.

5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации http://pravo.gov.ru.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования http://fgosvo.ru.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» http://www.ict.edu.ru.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных http://webofscience.com.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) http://neicon.ru.
7. Базы данных издательства Springer https://link.springer.com.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Тютин В. А.	к.т.н.	доцент	доцент