

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

 М.Е. Лустенков

(подпись)

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-230302/51.514/р

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

(название учебной дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные дорожные машины и оборудование
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5,6
Лекции	68
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	50
Курсовая работа	-
Курсовой проект	6
Зачёт	5
Экзамен	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	152
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	172
Всего часов / зачетных единиц	324 / 9

Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин
(название кафедры)

Составитель: А.Е. Науменко, канд. техн. наук
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 162 от 06.03.2015 г., учебными планами рег. № 230302-1, рег. № 230302-2, утвержденными 26.02.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Основы проектирования машин
(название кафедры)

«20» 04 _____ 2016 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой _____ А.М. Даньков

(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета

_____ А.Д. Бужинский

Рецензент:

Борисенко О. В., начальник отдела механизации, энергетики и ОЭП

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

РУП «Миншелавтодор»

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой Транспортные и технологические
машины

(название выпускающей кафедры)

_____ И.В. Лесковец

Зав. справочно-библиографическим
отделом

_____ Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

_____ О.Е. Печковская
28.06.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые методики анализа (расчета) и проектирования деталей, узлов и приводов общемашиностроительного назначения, обеспечивающих теоретическую и практическую базу для конструкторской подготовки студентов.

1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- назначение, классификацию и требования к конструкции механических передач, соединений и деталей приводов общемашиностроительного применения;
- цели и принципы инженерных расчетов деталей и узлов приводов общемашиностроительного применения;
- принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей приводов общемашиностроительного применения;

уметь:

- разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете на прочность;
- рассчитывать типовые элементы механизмов наземных транспортно-технологических машин при заданных нагрузках;
- подбирать, исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие (стандартные) изделия;

владеть:

- основными методами проектирования механизмов машин;
- инженерной терминологией в области проектирования и конструирования деталей и узлов наземных транспортно-технологических машин

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (Базовая часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- инженерная графика;
- теоретическая механика;
- сопротивление материалов;
- материаловедение;
- теория механизмов и машин.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- строительная механика и механические конструкции;
- тягово-транспортные машины;
- грузоподъемные машины;
- строительные и дорожные машины;
- строительные и специальные краны;
- машины для земляных работ.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-7	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе
ПК-8	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение в детали машин	Объекты изучения. Надежность и ее основные показатели. Материалы, используемые в машиностроительном производстве. Циклические нагрузки. Критерии работоспособности деталей. Стадии и формы организации разработки нового изделия на машиностроительном предприятии.	ПК-1 ПК-8
2	Введение в передачи	Назначение, классификация и основные характеристики механических передач.	ПК-1 ПК-8
3	Цилиндрические зубчатые передачи	Классификация зубчатых передач. Основные параметры цилиндрических прямозубых зубчатых передач. Силы в прямозубом зубчатом зацеплении. Виды повреждений поверхностей зубьев и критерии работоспособности. Определение расчетной нагрузки. Расчет цилиндрических зубчатых передач на прочность. Особенности геометрии и расчета косозубых зубчатых передач.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
4	Конические зубчатые передачи и планетарные	Геометрические и кинематические параметры конических зубчатых передач. Силы в зацеплении. Расчет конических зубчатых передач на прочность.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
5	Планетарные передачи. Передача Новикова.	Особенности конструкции и расчета планетарных передач. Особенности конструкции передачи Новикова	ПК-1 ПК-8

6	Материалы и допускаемые напряжения для зубчатых передач	Материалы для изготовления зубчатых колес. Виды термообработки. Определение допускаемых контактных напряжений и допускаемых напряжений изгиба.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
7	Червячные передачи	Принцип действия, преимущества и недостатки и область применения червячных передач. Геометрические параметры и способы изготовления передач. Кинематика передачи. КПД червячной передачи. Силы в червячном зацеплении. Расчет червячной передачи на прочность. Материалы и допускаемые напряжения. Тепловой расчет.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
8	Ременные передачи	Принцип действия, преимущества и недостатки и область применения ременных передач. Геометрические параметры передач. Кинематика передачи. Силовой анализ. Расчет на тяговую способность. Особенности конструкции клиноременной передачи.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
9	Цепные передачи	Принцип действия, преимущества и недостатки и область применения цепных передач. Геометрические параметры цепных передач. Кинематика цепной передачи и неравномерность движения цепи. Натяжения в ветвях цепи и нагрузка на валы передачи. Критерии работоспособности.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
10	Фрикционные передачи	Принцип работы, преимущества и недостатки и область применения фрикционных передач. Расчет фрикционной передачи на прочность. Конструкция и принцип действия фрикционных вариаторов.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
11	Передача "винт-гайка"	Принцип работы передачи винт-гайка скольжения. Основные параметры, кинематика передачи. Прочностной анализ передачи винт-гайка скольжения.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
12	Валы и оси	Виды и назначение валов и осей. Конструкция и материалы. Проектный расчет валов. Расчет валов и осей на статическую прочность, усталостную прочность, жесткость и колебания.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
13	Подшипники	Конструкция, классификация и область применения подшипников скольжения. Режимы работы подшипников скольжения. Инженерная методика проектирования радиальных подшипников скольжения. Классификация и конструкции и область применения подшипников качения. Система условных обозначений подшипников качения. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Особенности расчета радиально-упорных подшипников качения.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
14	Муфты	Механические муфты: назначение, классификация. Глухие муфты. Упругие компенсирующие муфты. Жесткие компенсирующие муфты. Управляемые муфты (цепные). Самоуправляемые муфты.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
15	Сварные соединения	Назначение соединений и их классификация. Виды сварных соединений и их расчет (стыковые, нахлесточные и тавровые соединения). Выбор допускаемых напряжений.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
16	Резьбовые соединения	Классификация и основные геометрические параметры резьб. Определение момента закручивания. Самооторможение и КПД винтовой пары. Расчет прочности витков резьбы. Расчет соединений выполненных одним болтом. Расчет соединений выполненных группой болтов. Материалы резьбовых изделий и допускаемые напряжения.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
17	Соединения "вал-ступица"	Конструкция и расчет шпоночных соединений. Конструкция и расчет зубчатых (шлицевых) соединений. Конструкция и расчет соединений посадкой с натягом. Конструкция и расчет соединения посадкой на конус. Конструкция и расчет клеммовых соединений. Конструкция штифтовых и профильных соединений.	ОПК-7 ПК-1 ПК-8
18	Заклепочные, паяные и клеевые соединения	Конструкция и расчет заклепочных соединений. Конструкция и расчет паяных и клеевых соединений.	ПК-1 ПК-8

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
5 семестр									
Модуль 1									
1	1. Введение в детали машин.	2	Пр. р. 1 Энергокинематический расчет привода	2	Л.р №1 Изучение конструкции и определение параметров зубчатых передач цилиндрического зубчатого редуктора	2	3		
2	1. Введение в детали машин. 2. Введение в передачи.	2			Л.р №1 Изучение конструкции и определение параметров зубчатых передач цилиндрического зубчатого редуктора	2	4	ЗЛР	2
3	3. Цилиндрические зубчатые передачи	2	Пр. р. 2 Расчет зубчатых передач	2	Л.р №2 Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора	2	3		
4	3. Цилиндрические зубчатые передачи	2			Л.р №2 Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора	2	4	ЗЛР	2
5	3. Цилиндрические зубчатые передачи	2	Пр. р. 3 Расчет червячных передач	2	Л. р. №3 Изучение конструкции и определение параметров гипоидной передачи	2	3	ЗЛР	2
6	4. Конические зубчатые передачи	2			Л. р. №4 Изучение конструкции и примеров использования планетарных передач	2	3		2
7	4. Конические зубчатые передачи	2	Пр. р. 4 Расчет ременных и цепных передач	2	Л. р. №4 Изучение конструкции и примеров использования планетарных передач	2	5	ЗЛР ЗИЗ О	2 10 10
8	5. Передача Новикова. Планетарные передачи.	2			Л. р. №5 Испытание ременной передачи	2	3	ПКУ	30
Модуль 2									
9	5. Передача Новикова. Планетарные передачи.	2	Пр. р. 5 Расчет валов	2	Л. р. №6 Определение критической частоты вращения вала	2	3	ЗЛР	2
10	6. Материалы и допускаемые напряжения для зубчатых передач	2			Л. р. № 7 Изучение конструкций подшипников качения	2	3	ЗЛР	2
11	7. Червячные передачи	2	Пр. р. 6 Расчет подшипников качения	2	Л. р. № 8 Экспериментальное исследование свойств подшипников качения (момента трения)	2	3		
12	7. Червячные передачи	2			Л. р. № 8 Экспериментальное исследование свойств подшипников качения (момента трения)	2	4	ЗЛР	2
13	8. Ременные передачи	2	Пр. р. 7 Расчет сварных соединений	2	Л. р. № 9 Исследование упругих свойств муфты	2	3		
14	8. Ременные передачи	2			Л. р. № 9 Исследование упругих свойств муфты	2	3	ЗЛР	2
15	9. Цепные передачи	2	Пр. р. 8 Расчет резьбовых соединений	2	Л. р. № 10 Исследование шариковой предохранительной муфты	2	3		
16	10. Фрикционные передачи.	2			Л. р. № 10 Исследование шариковой предохранительной муфты	2	3	ЗЛР	2
17	11. Передача "винт-гайка".	2	Пр. р. 9 Расчет соединений "вал-ступица"	2	Л. р. № 11 Изучение резьбовых соединений	2	5	ЗЛР ЗИЗ О ПКУ ПА (за- чет)	2 8 10 30 40
Итого за 5 семестр		34		18		34	58		100

6 семестр									
Модуль 1									
1	12. Валы и оси.	2	Пр. р. 10 Порядок выполнения курсового проекта. Структура пояснительной записки. Требования к оформлению.	2	Л. р. № 12 Исследование дисковой предохранительной муфты	2	2		
2	12. Валы и оси.	2					2		
3	12. Валы и оси	2	Пр. р. 11 Разработка эскизной компоновки редуктора	2	Л. р. № 12 Исследование дисковой предохранительной муфты	2	2	ЗЛР	2
4	13. Подшипники	2					3	О	9
5	13. Подшипники	2	Пр. р. 12 Требования к конструкции редуктора	2	Л. р. № 13 Изучение конструкций и нагрузочной способности соединений посадкой с гарантированным натягом	2	3		
6	14. Муфты	2					2	О	9
7	14. Муфты	2	Пр. р. 13 Разработка сборочного чертежа редуктора	2	Л. р. № 13 Изучение конструкций и нагрузочной способности соединений посадкой с гарантированным натягом	2	3	О	8
8	15. Сварные соединения.	2					3	ЗЛР О ПКУ	2 8 30
Модуль 2									
9	15. Сварные соединения.	2	Пр. р. 14 Разработка сборочного чертежа приводного вала	2	Л. р. № 14 Исследование болтового соединения, работающего на сдвиг	2	2		
10	16. Резьбовые соединения	2					2	О	9
11	16. Резьбовые соединения	2	Пр. р. 15 Разработка сборочного чертежа рамы	2	Л. р. № 14 Исследование болтового соединения, работающего на сдвиг	2	3		
12	16. Резьбовые соединения	2					3	ЗЛР	2
13	17. Соединения "вал-ступица"	2	Пр. р. 16 Разработка чертежа общего вида привода	2	Л. р. № 15 Болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык деталей	2	2	О	9
14	17. Соединения "вал-ступица"	2					2		
15	17. Соединения "вал-ступица"	2	Пр. р. 17 Разработка рабочих чертежей деталей	2	Л. р. № 15 Болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык деталей	2	2		
16	18. Заклепочные, паяные и клеевые соединения	2					3	ЗЛР	2
17	18. Заклепочные, паяные и клеевые соединения	2					3	О ПКУ	8 30
1-17	Выполнение курсового проекта (работы)*						36		
17-20							36	ПА (экзамен)	40
Итого за 6 семестр		34		16		16	114		100
Итого за год		68		34		50	172		

Принятые обозначения:

О – лекционный опрос;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.3 Требования к курсовому проекту (курсовой работе)

Целью курсового проектирования является формирование у студентов навыков проектирования машин.

Примерная тематика курсовых проектов хранится на кафедре.

Типовое задание на курсовое проектирование предполагает разработку привода общемашиностроительного по своей структуре назначения или привода рабочего органа какого-либо технологического устройства. Задание предполагает проектирование наиболее распространенных типов деталей и узлов: передач зацеплением (зубчатых и червячных), передач трением, узлов с подшипниками качения, муфт, корпусных деталей и т.д.

Курсовой проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть.

Объем пояснительной записки составляет 30...40 листов формата А4 и включает в себя: энерго-кинематический расчет привода, расчет передач редуктора, расчет открытых передач, расчеты валов, подшипников, соединений "вал-ступица", тепловой расчет редуктора, выбор муфт, технику безопасности и экологичность проекта.

Объем графической части проекта составляет 5 листов формата А1 (не считая эскизной компоновки редуктора). Один лист графической части студенты выполняют в объеме технического проекта (общий вид привода), остальные листы – в виде рабочей документации (сборочный чертеж редуктора, приводного вала и сварной рамы, 3D модель приводного вала с четвертным вырезом, а также рабочие чертежи деталей разного типа). К общему виду привода составляется перечень составных частей, в состав рабочей документации входят спецификации на сборочные единицы.

Отдельные задания руководитель проекта может формулировать как задания для научно-исследовательской работы студентов в виде реальных проектов. В любом случае выполнение студентом пояснительной записки и рабочего проекта (сборочный чертеж и рабочие чертежи четырех деталей) редуктора аналогичного узла (с составлением спецификации) является обязательным.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Компоновка редуктора	3	6
2	Сборочный чертеж редуктора	6	10
3	Чертеж приводного вала	5	8
4	Сборочный чертеж рамы	5	8
5	Рабочие чертежи четырех деталей редуктора	5	8
6	Чертеж общего вида привода	6	10
7	Пояснительная записка	6	10
	Итого за выполнение курсового проекта	36	60
	Защита курсового проекта	15	40

Итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	58 (1,2,4-13,15-18)	6 (Пр.р. 1, 7,8)	50 (Л. р. № 1-15)	114
2	Мультимедиа	6 (Темы 3,5)	26 (Пр.р. 2-6,)		32
3	Проблемные	4 (Тема 14)	2 (Пр.р. 9)		6
	ИТОГО	68	50	50	152

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Задания к зачету	1
3	Экзаменационные билеты	1
4	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса	1
5	Расчетно-графические, индивидуальные задания	1
6	Задания на курсовой проект	1
7	Вопросы к защите курсового проекта	1
8	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
		ОПК-7 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
1	Пороговый уровень	<p>Знание основных стандартов, используемых при проектировании механизмов и узлов механического привода и разработке конструкторской документации.</p> <p>Использование стандартов для выбора стандартных элементов механизмов и узлов механического привода.</p>	<p>Выполнение расчетов деталей машин, разработка конструкторской документации на основании указанных преподавателем стандартов.</p> <p>Выбор элементов и узлов механического привода на основании стандартов на данные элементы.</p>

2	Продвинутый уровень	<p>Умение производить самостоятельный поиск основных стандартов, используемых при проектировании механизмов и узлов механического привода и разработке конструкторской документации.</p> <p>Оценка основных стандартов на элементы механизмов и узлов механического привода для выбора наиболее оптимального стандартного изделия.</p>	<p>Подбор нормативной документации регламентирующей расчеты деталей машин и разработку конструкторской документации.</p> <p>Выбор элементов и узлов механического привода на основании анализа стандартов на данные элементы.</p>
3	Высокий уровень	<p>Оценка области применения основных стандартов, используемых при проектировании механизмов и узлов механического привода и разработке конструкторской документации.</p> <p>Оценка основных стандартов на элементы механизмов и узлов механического привода для выбора наиболее оптимального технического решения.</p>	<p>Умение производить расчеты деталей машин и разработку конструкторской документации на основании оценки взаимного влияния основных параметров деталей и узлов.</p> <p>Выбор элементов и узлов механического привода на основании анализа стандартов на элементы механического привода одинакового функционального назначения.</p>
<p>ПК-1 Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</p>			
1	Пороговый уровень	<p>Понимание назначения и принципов работы основных элементов механического привода (передат, соединений и деталей общемашиностроительного применения).</p> <p>Знание основных методик расчета основных элементов механического привода. Знание основных критериев работоспособности</p>	<p>Выполнение компоновки механического привода на основании функционального назначения его основных элементов.</p> <p>Умение производить расчеты основных элементов механического привода.</p>
2	Продвинутый уровень	<p>Умение оценить область применения основных элементов механического привода (передат, соединений и деталей общемашиностроительного применения).</p> <p>Понимание условий влияющих на работоспособность деталей и узлов.</p>	<p>Выполнение компоновки механического привода на основании оценки области применения его основных элементов.</p> <p>Умение производить корректировку расчетов основных элементов механического привода для обеспечения заданных параметров.</p>
3	Высокий уровень	<p>Умение самостоятельно производить разработку структуры механического привода.</p>	<p>Выполнение компоновки механического привода на основании оценки нескольких возможных вариантов.</p>

		Понимание взаимного влияния деталей и узлов применительно к текущим условиям работы механизма.	Умение производить варьирование основными параметрами при расчетах элементов механического привода для разработки наиболее оптимального технического решения.
ПК-8 Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.			
1	Пороговый уровень	Способность разработать конструкторско-технологическую документацию на основании документации аналогичного изделия.	Создание конструкторско-технологическую документации на основании примера аналогичного изделия
2	Продвинутый уровень	Способность разработать конструкторско-технологическую документацию на основании документации типового изделия.	Создание конструкторско-технологическую документацию на основании примера типового изделия
3	Высокий уровень	Способность разработать конструкторско-технологическую документацию на основании требований единой системы конструкторской документации (ЕСКД).	Создание конструкторско-технологическую документацию на основании стандартов ЕСКД и других технических нормативно-правовых актов.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Знание основных стандартов, используемых при проектировании механизмов и узлов механического привода и разработке конструкторской документации.	Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.
Использование стандартов для выбора стандартных элементов механизмов и узлов механического привода.	Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.
Умение производить самостоятельный поиск основных стандартов, используемых при проектировании механизмов и узлов механического привода и разработке конструкторской документации.	Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.
Оценка стандартов на элементы механизмов и узлов механического привода для выбора наиболее оптимального стандартного изделия.	Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.
Оценка области применения основных стандартов, используемых при проектировании механизмов и узлов механического привода и разработке конструкторской документации.	Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.

<p>Оценка стандартов на элементы механизмов и узлов механического привода для выбора наиболее оптимального технического решения.</p>	<p>Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.</p>
<p>ПК-1 Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</p>	
<p>Понимание назначения и принципов работы основных элементов механического привода (передач, соединений и деталей общемашиностроительного применения).</p>	<p>Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.</p>
<p>Знание основных методик расчета основных элементов механического привода. Знание основных критериев работоспособности</p>	<p>Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.</p>
<p>Умение оценить область применения основных элементов механического привода (передач, соединений и деталей общемашиностроительного применения).</p>	<p>Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.</p>
<p>Понимание условий влияющих на работоспособность деталей и узлов.</p>	<p>Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.</p>
<p>Умение самостоятельно производить разработку структуры механического привода.</p>	<p>Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.</p>
<p>Понимание взаимного влияния деталей и узлов применительно к текущим условиям работы механизма.</p>	<p>Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.</p>

ПК-8 Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.	
Способность разработать конструкторско-технологическую документацию на основании документации аналогичного изделия.	Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.
Способность разработать конструкторско-технологическую документацию на основании документации типового изделия.	Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.
Способность разработать конструкторско-технологическую документацию на основании требований единой системы конструкторской документации (ЕСКД).	Расчетно-графические, индивидуальные задания. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 2 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы. Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

5.4 Критерии оценки практических работ

Оценка практических работ производится в результате защиты студентом индивидуальных расчетно-графических заданий.

В 5-ом семестре студенты выполняют два расчетно-графических задания, позволяющих закрепить теоретические навыки, полученные на лекционных и практических занятиях и подготовить студента к выполнению курсового проекта.

Первое индивидуальное расчетно-графическое задание включает в себя:

- практическую часть: энерго-кинематический расчет привода механизма общемашиностроительного применения и расчет одной из передач редуктора;
- графическую часть: рабочий чертеж зубчатого или червячного колеса редуктора.

Первое расчетно-графическое задание оценивается до 10 баллов. При этом расчетная часть оценивается до 6 баллов в зависимости от правильности выполнения и теоретических знаний студента, а графическая часть оценивается до 4 баллов в зависимости от соблюдения требований стандартов и качества (аккуратности) выполнения чертежа.

Второе индивидуальное расчетно-графическое задание включает в себя:

- практическую часть: расчет вала редуктора из первого расчетно-графического задания и подшипников для данного вала;
- графическую часть: рабочий чертеж вала редуктора.

Второе расчетно-графическое задание оценивается до 8 баллов. При этом расчетная часть оценивается до 5 баллов в зависимости от правильности выполнения и теоретических знаний студента, а графическая часть оценивается до 3 баллов в зависимости от соблюдения требований стандартов и качества (аккуратности) выполнения чертежа.

5.5 Критерии оценки курсового проекта

Защита проекта производится перед комиссией в составе 2 – 3 преподавателей кафедры. При оценке проекта учитывается качество его содержания и самостоятельность

выполнения поставленной задачи, оформление графической части и пояснительной записки, четкость сообщения и ответы на вопросы.

Итоговая оценка курсового проекта представляет собой сумму до 60 баллов за выполнение и до 40 баллов за защиту курсового проекта и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

5.6 Критерии оценки зачета

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче зачета соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Задание на зачет включает в себя часть прочностного расчета (определение допускаемых напряжений, проектный или проверочный расчет) цилиндрической и конической зубчатых или червячной передач.

Полное решение зачетного задания должно включать в себя:

- расчетные формулы (оценивается до 12 баллов);
- выбор параметров передачи, регламентированных стандартами (оценивается до 8 баллов);
- выбор корректирующих коэффициентов (оценивается до 10 баллов);
- числовой расчет (оценивается до 10 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в расчетных формулах, неправильный выбор стандартных параметров передачи и коэффициентов, ошибки в вычислениях.

5.7 Критерии оценки экзамена

Проставляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой.

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса по курсу и две задачи.

Один теоретический вопрос касается общих сведений по курсу (классификации, геометрических параметров элементов передач и соединений, определения расчётных нагрузок и т.д) и оценивается до 8 баллов в зависимости от полноты ответа.

Второй вопрос касается методов и методик расчёта соединений, передач и основных деталей машин и оценивается до 12 баллов в зависимости от полноты ответа.

Полный ответ на вопрос по курсу должен включать:

- описательную часть (оценивается до 4 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 3 баллов);
- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 5 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и расчетных зависимостях.

Экзаменационные задачи имеют различную сложность. Более простая задача оценивается до 5 баллов. Более сложная задача оценивается до 15 баллов.

Обе задачи должны включать расчётную схему (при необходимости нахождения с помощью расчётной схемы нагрузок, напряжений и вида(-ов) нагружения) и расчётные зависимости с пояснениями. Каждая задача должна быть доведена до численного значения.

Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения и использованных зависимостях, отсутствие расчётной схемы (при необходимости определения с её помощью расчётных нагрузок и т.д.), отсутствие числового решения.

При ответе на экзаменационный билет студенту может быть задан дополнительный теоретический вопрос по курсу, который оценивается до 5 баллов. Дополнительный вопрос задаётся в том случае, если студент хочет получить более высокий балл за экзамен, и если ответ на дополнительный вопрос позволяет получить более высокую оценку.

Полный ответ на дополнительный вопрос должен включать:

- описательную часть (оценивается до 3 баллов);
- расчётную схему (оценивается до 2 баллов);

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии и графической части.

Экзамен считается сдан, если сумма баллов, набранная студентом при сдаче экзамена составит не менее 15 баллов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

1. Подготовка к защите лабораторных работ.

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам.

2. Подготовка к защите курсового проекта.

Подготовка к защите курсового проекта представляет собой проработку вопросов к защите курсового проекта применительно к конструкции привода, разработанного студентом.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Иванов, М.Н. Детали машин: Учебник / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 11-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 408 с.	Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	250
2	Чернавский, С. А. Проектирование механических передач : учеб. пособие / С. А. Чернавский, Г. А. Снесарев ; под общ. ред. Б. С. Козинцова, М. Б. Козинцовой. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 536с. ил.	Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника	5

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования: Учебник / Д.В. Чернилевский. – М.: Машиностроение, 2006. – 656 с.	Допущено Министерством образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Агроинженерия»	5
2	Атлас конструкций узлов и деталей машин: Учеб. пособие / Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 384 с.	Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов «Машиностроительные технологии и оборудование» и «Технология и оборудование машиностроения»	50
3	Детали машин и основы конструирования / Под ред. М.Н. Ерохина. – М.: КолосС, 2004. – 462 с.	Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений, обучающихся по агроинженерным специальностям	7
4	Курмаз Л.В. Конструирование узлов и деталей машин: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, О.Л. Курмаз. – М.: Высш. шк., 2007. – 455 с.	-	5
5	Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: Учеб. пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 290 с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов технических вузов	85

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://batu.edu.by/discipline/detali-mashin-i-podemno-transportnye-mekhanizmy>
2. http://abc.vvsu.ru/Books/det_mash/page0001.asp
3. <http://venec.ulstu.ru/lib/result.php?action=author&id=312>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Детали машин. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей Часть 1. Соединения деталей машин: – Могилев, Белорусско-Российский университет, 2014.- 28 с., 115 экз.
2. Детали машин. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей Часть 2: Расчет зубчатых и червячной передач.– Могилев, Белорусско-Российский университет, 2014.- 28 с., 115 экз.
3. Детали машин. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей Часть 3: Расчет валов и подшипников.– Могилев, Белорусско-Российский университет, 2014.- 28 с., 115 экз.
4. Проектирование узлов и деталей машин. Техническое предложение и эскизный проект. Ч.1: Методические указания к курсовому проектированию для студентов технических специальностей – Могилев: БРУ, 2015. – 26 с., 115 экз.
5. Проектирование узлов и деталей машин. Технический и рабочий проекты. Методические указания к курсовому проектированию для студентов технических специальностей. – Могилев: БРУ, 2015. – 22 с., 115 экз.
6. Проектирование узлов и деталей машин. Рабочие чертежи деталей, пояснительная записка. Методические указания к курсовому проектированию для студентов технических специальностей. – Могилев: БРУ, 2015. – 41 с., 115 экз.

7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Плакаты:

- Тема 3 - Контактные напряжения.
- Тема 3 - Зубчатые передачи.
- Тема 3 - Цилиндрические колеса с косыми зубьями.
- Тема 4 - Коническая передача.
- Тема 7 - Червячная передача.
- Тема 8 - Ременные передачи.
- Тема 9 - Цепная передача.
- Тема 10 - Классификация фрикционных передач.
- Тема 13 - Подшипники скольжения.
- Тема 13 - Подшипники качения.
- Тема 13 - Классификация подшипников качения.
- Тема 14 - Муфта упругая.
- Тема 14 - Муфты сцепления.
- Тема 14 - Муфта зубчатая.
- Тема 14 - Муфты соединительные.
- Тема 16 - Резьбы.
- Тема 16 - Резьбовые и штифтовые соединения.
- Тема 16 - Способы стопорения резьбовых соединений.
- Тема 16 - Основные типы резьб.

Мультимедийные презентации:

Тема 3 - Особенности геометрии и расчета косозубых зубчатых передач.

Тема 5 – Планетарные передачи.

Практическое занятие 2 - Расчет зубчатой цилиндрической передачи.

Практическое занятие 2 - Расчет зубчатой конической передачи.

Практическое занятие 2 - Расчет открытой зубчатой передачи.

Практическое занятие 3 - Расчет червячной передачи.

Практическое занятие 4 - Расчет ременной и цепной передач.

Практические занятия 5 - Расчет вала.

Практическое занятие 6 - Расчет подшипников качения.

Практическое занятие 10 - Пояснительная записка. Оформление. Порядок работы.

Практическое занятие 11 - Разработка эскизной компоновки редуктора (Построение компоновки проводится преподавателем на занятии, с использованием мультимедиа).

Практическое занятие 12 - Элементы конструкции редуктора.

Практическое занятие 13 – Примеры сборочных чертежей редукторов.

Практическое занятие 14 - Примеры сборочных чертежей приводных валов.

Практическое занятие 15 – Проектирование рамы.

Практическое занятие 16 – Примеры чертежей общего вида привода.

Практическое занятие 17 – Примеры рабочих чертежей деталей.

7.4.3 Кинофильмы, видеоролики, видеофильмы

Тема 3 – Изготовление цилиндрического косозубого зубчатого колеса.

Практическое занятие 14 – Вал приводной. Построение.

7.4.4 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

1 Microsoft Office Word

2 Microsoft Office Excel

3 КОМПАС 3D - программа для создания объектов конструкторской документации.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «409», рег. номер ПУЛ-4.503-409/01-15.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Детали машин и основы конструирования
направлению подготовки 23 03 02 – Наземные транспортно-технологические
КОМПЛЕКСЫ

на 201 7 – 201 8 учебный год

Дополнений и изменений нет.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ОСНОВЫ
проектирования машин
(название кафедры)

(протокол № 8 от «18» января 201 7 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук
(ученая степень, ученое звание)




(подпись)

А.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ

Декан автомеханического факультета
(название факультета,
выпускающего по данной специальности)

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, ученое звание)



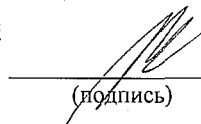
(подпись)

А.С. Мельников

«8» 04 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

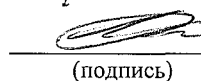
Зав. кафедрой «Транспортные и технологические
машины»



(подпись)

И.В. Лесковец

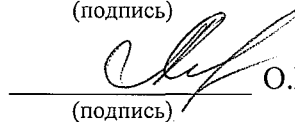
Ведущий библиотекарь



(подпись)

Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



(подпись)

О.Е. Печковская

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Детали машин и основы конструирования

Направлению подготовки 23 03 02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

на 2018-2019 учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание												
1	<p>Изложить п. 7.1 Основная литература в следующей редакции:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">№</th> <th style="width: 40%;">Библиографическое описание</th> <th style="width: 35%;">Гриф</th> <th style="width: 20%;">Количество экземпляров</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Иванов, М.Н. Детали машин: Учебник / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 15-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 408 с.</td> <td>Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов ВУЗов</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Ступин, А. В. Детали машин и механизмов: учебник. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 508с.</td> <td>Допущено УМО АМ в качестве учебника для студентов ВУЗов</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table>	№	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров	1	Иванов, М.Н. Детали машин: Учебник / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 15-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 408 с.	Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов ВУЗов	30	2	Ступин, А. В. Детали машин и механизмов: учебник. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 508с.	Допущено УМО АМ в качестве учебника для студентов ВУЗов	15	Обновление библиотечного фонда
№	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров											
1	Иванов, М.Н. Детали машин: Учебник / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 15-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 408 с.	Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов ВУЗов	30											
2	Ступин, А. В. Детали машин и механизмов: учебник. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 508с.	Допущено УМО АМ в качестве учебника для студентов ВУЗов	15											
1	<p>Дополнить раздел 7.4.1 пунктами 7 и 8</p> <p>7. Детали машин и основы конструирования. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 23 03 02 Наземные транспортно-технологические комплексы.. – Могилев: БРУ, 2017. – 40 с., 30 экз.</p> <p>8. Детали машин и основы конструирования. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 23 03 02 Наземные транспортно-технологические комплексы.. – Могилев: БРУ, 2018. – 29 с., 21 экз..</p>	<p>Сводный план изданий Белорусско-Российского университета Протокол Совета университета №5 от 20.12.2016 г</p> <p>Протокол Совета университета №5 от 27.12.2017 г</p>												

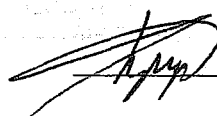
Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Основы проектирования машин

(протокол № 6 от «17» 01 2018 г.)

Заведующий кафедрой:

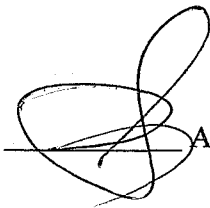
канд. техн. наук.

(ученая степень, ученое звание)



А.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ
Декан автомеханического факультета


А.С. Мельников

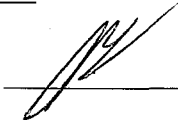
«27» _____ 04 _____ 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Транспортные и технологические машины

(название выпускающей кафедры
данной специальности)

производства» _____


И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


О.Е. Печковская