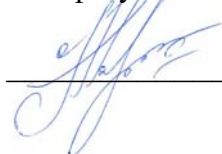


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Факультет биологии и экологии

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«20» мая 2021 г.

**Программа**  
**учебной комплексной практики по экологии**

Направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)  
«Экология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена на заседании  
кафедры экологии и зоологии,  
от «30» апреля 2021 года, протокол № 7

Программа одобрена на заседании  
кафедры ботаники и микробиологии,  
от «11» мая 2021 года, протокол № 13

Программа одобрена НМК  
факультета биологии и экологии  
протокол № 7 от «17» мая 2021 года

Ярославль

### 1. Способ и формы проведения практики

Комплексная практика по Экологии относится к учебной практике и состоит из пяти разделов, два из которых проводятся на базе биостанции ЯрГУ, два – на базе Ярославского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, один – на базе факультета биологии и экологии ЯрГУ.

Способы проведения – стационарная, выездная.

### 2. Место практики в структуре ОП бакалавриата программы подготовки кадров высшей квалификации

Практика является одним из видов учебной практики (Б2.У.2), входит в блок учебных практик (Б2.У).

### 3. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Код компетенции	Формулировка компетенции	Перечень планируемых результатов обучения (в т.ч. уровень сформированности компетенции)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии в объеме, необходимом для освоения биологических основ в экологии и природопользовании, методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессов в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа биологических и геологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	<b><u>Пороговый уровень</u></b> <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– роль факторов почвообразования в формировании почв нечерноземной зоны центральной России и важнейшие морфологические, физические и химические свойства основных почвенных типов,</li><li>– роль растительности в устойчивости живых систем и биосферы в целом;</li><li>– термины и понятия, применяемые при характеристике растительности; о связи растений с условиями среды,</li><li>– распространенные таксономические группы гидробионтов,</li><li>– экологические группы гидробионтов,</li><li>– основные морфологические особенности гидробионтов, необходимые для их идентификации до класса, отряда, семейства,</li><li>– общие сведения о гидрологической сети России и мира,</li><li>– общие сведения о климате России и мира.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– дифференцировать морфологические критерии по степени их выраженности,</li><li>– делать морфологическое описание почвенного профиля,</li><li>– работать с определителями и определять виды местной флоры на базовом уровне, в</li></ul>

		<p>общих чертах оценивать влияние основных факторов среды на размещение растений,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять организмы до высших таксонов (класс, отряд) в полевых условиях, и до семейства в лабораторных условиях с помощью общепринятых методик и определителей,</li> <li>– вести записи полевого дневника в экспедиционных условиях,</li> <li>– производить отбор проб воды на гидрологическом посту,</li> <li>– производить отбор проб воды на метеорологической площадке.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками идентификации почвенного профиля в соответствии с принятой системой таксономических единиц,</li> <li>– навыками работы с оптическими приборами; идентификации и описания растительности с применением базовых методов,</li> <li>– навыками работы с оборудованием в полевых условиях и выбора методики отбора проб зоопланктона, зообентоса, зарослевой фауны,</li> <li>– базовой гидрологической и базовой метеорологической терминологией.</li> </ul> <p><b><u>Продвинутый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные морфологические, физические и химические свойства основных почвенных типов и подтипов,</li> <li>– роль растительности в устойчивости живых систем и биосферы в целом,</li> <li>– термины и понятия, применяемые при характеристике растительности; о связи растений с условиями среды,</li> <li>– о процессах, приводящих к снижению устойчивости растительности,</li> <li>– доминирующие таксономические группы гидробионтов водоемов Верхне-Волжского региона,</li> <li>– экологические группы гидробионтов, примеры животных из каждой группы,</li> <li>– основные морфологические особенности гидробионтов, необходимые для их идентификации до рода,</li> <li>– основные типы и виды гидрологических</li> </ul>
--	--	---

		<p>наблюдений, проводимых на реках и озерах,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные типы и виды метеорологических наблюдений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить быстро дифференцировку морфологических критериев почв,</li> <li>– работать с определителями и определять виды местной флоры на базовом уровне; в общих чертах оценивать влияние основных факторов среды на размещение растений,</li> <li>– правильно применять термины и понятия при характеристике растительности, оценивать влияние отдельных факторов среды на размещение растений, самостоятельно работать с определителями, определять виды местной флоры из разных семейств, четко выделять приведенные в определительных таблицах признаки; выделять из состава флоры Верхне-Волжского региона адвентивные виды и оценивать их потенциальную вредность,</li> <li>– определять организмы до высших таксонов (класс, отряд, семейство) в полевых условиях, и до рода в лабораторных условиях с помощью общепринятых методик и определителей,</li> <li>– вести записи полевого дневника в экспедиционных условиях на высоком культурном и профессиональном уровне</li> <li>– вести наблюдения за химическим составом вод рек, озер и водохранилищ,</li> <li>– вести метеорологические наблюдения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками идентификации почвенного профиля,</li> <li>– навыками работы с оптическими приборами, идентификации и описания растительности с применением базовых методов,</li> <li>– методами измерения и оценки растительности,</li> <li>– навыками работы с оборудованием в полевых условиях, выбора методики отбора проб зоопланктона, зообентоса, зарослевой фауны и камеральной обработки проб,</li> <li>– навыками лабораторного анализа воды по</li> </ul>
--	--	--

		<p>определению рН, CO<sub>2</sub>, кислорода и других гидрохимических характеристик,  – навыками измерения температуры, влажности, атмосферного давления и других метеорологических характеристик.</p> <p><b><u>Высокий уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные морфологические, физические и химические свойства основных почвенных типов,</li> <li>– роль растительности в устойчивости живых систем и биосферы в целом,</li> <li>– термины и понятия, применяемые при характеристике растительности; о связи растений с условиями среды,</li> <li>– процессы, приводящие к снижению устойчивости растительности,</li> <li>– основные типы растительности Вехне-Волжского региона,</li> <li>– доминирующие и редкие таксономические группы гидробионтов водоемов Верхнее-Волжского региона,</li> <li>– экологические группы гидробионтов, примеры животных из каждой группы, адаптации организмов из каждой группы к среде обитания,</li> <li>– основные морфологические особенности гидробионтов, необходимые для их идентификации до вида,</li> <li>– общие требования к отбору проб воды и порядок проведения гидрологических наблюдений,</li> <li>– общие требования и порядок проведения метеорологических наблюдений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– быстро и безошибочно проводить дифференцировку морфологических критериев,</li> <li>– работать с определителями и определять виды местной флоры на базовом уровне, в общих чертах оценивать влияние основных факторов среды на размещение растений,</li> <li>– правильно применять термины и понятия при характеристике растительности, оценивать влияние отдельных факторов среды на размещение растений, самостоятельно работать с определителями, определять виды местной</li> </ul>
--	--	--

		<p>флоры из разных семейств, четко выделять приведенные в определительных таблицах признаки; выделять из состава флоры Верхне-Волжского региона адвентивные виды и оценивать их потенциальную вредность,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать связи размещения растений с условиями среды; устанавливать причины нарушения равновесного состояния экосистем через изменение популяций растений; отличать агрессивных чужеродных представителей в естественной флоре Верхне-Волжского региона,</li> <li>– оценивать потенциальную вредность агрессивных чужеродных представителей, прогнозировать дальнейшее развитие их популяций и предложить мероприятия по контролю данных видов,</li> <li>– определять организмы до высших таксонов (класс, отряд, семейство) в полевых условиях, и до рода и вида в лабораторных условиях с помощью общепринятых методик и определителей,</li> <li>– вести записи полевого дневника в экспедиционных условиях на высоком культурном и профессиональном уровне, давать оценку наблюдаемым в природе явлениям и процессам,</li> <li>– определять необходимые сроки и параметры гидрологических и метеорологических наблюдений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками осознанной и точной идентификации почвенного профиля,</li> <li>– навыками работы с оптическими приборами; идентификации и описания растительности с применением базовых методов,</li> <li>– методами измерения и оценки растительности,</li> <li>– навыками работы с оптическими приборами,</li> <li>– навыками измерения и оценки ценотического разнообразия, применения различных показателей фиторазнообразия;</li> <li>– навыками работы с оборудованием в полевых условиях, самостоятельного выбора методики отбора и фиксации проб гидробионтов и камеральной обработки</li> </ul>
--	--	--

		проб, – навыками работы с ключевой документацией, связанной с контролем гидрологического режима и метеорологического режима.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-1	способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике	<p><b><u>Пороговый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок планирования мероприятий по охране почв,</li> <li>– базовые таксономические и экологические группы и виды гидробионтов индицирующие различные виды техногенного воздействия на водную среду,</li> <li>– перечень нормативных актов в области гидрологии и метеорологии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать последствия техногенного воздействия на почвенный покров,</li> <li>– определять базовые таксономические и экологические группы и виды, их вклад в сообщество,</li> <li>– вести поиск необходимых нормативных актов в области гидрологии и метеорологии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами рационального природопользования в области почвоведения,</li> <li>– навыками прогнозирования развития отдельных групп и видов гидробионтов при разных видах антропогенного воздействия на экосистему,</li> <li>– навыком изучения нормативных актов в области гидрологии и метеорологии.</li> </ul> <p><b><u>Продвинутый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок планирования мероприятий по охране почв при разном уровне антропогенных нарушений,</li> <li>– расширенный список таксономических и экологически групп и видов гидробионтов индицирующих различные виды, техногенного воздействия на водную среду</li> <li>– содержание нормативных актов в области</li> </ul>

		<p>гидрологии и метеорологии.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать последствия техногенного воздействия на почвенный покров с учетом их специфики,</li> <li>– определять с помощью расчетов вклад групп гидробионтов в сообщество,</li> <li>– определять степень соответствия гидрологической ситуации в водоеме действующим нормативным актам,</li> <li>– определять характер связи между техногенными воздействиями на окружающую среду и метеорологической ситуацией в регионе.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами рационального природопользования в области почвоведения и их использовать,</li> <li>– навыками прогнозирования развития групп и видов гидробионтов при разных видах антропогенного воздействия на экосистему,</li> <li>– навыком критического анализа существующих природоохранных технологий в области гидрологии,</li> <li>– навыком критического анализа существующих природоохранных технологий в свете метеорологических данных.</li> </ul> <p><b><u>Высокий уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок планирования и проведения мероприятий по охране почв при разном уровне антропогенных нарушений,</li> <li>– расширенный и дополнительный список таксономических и экологически групп и видов гидробионтов индицирующих различные виды техногенного воздействия на водную среду,</li> <li>– нормативно-правовые основы техногенных изменений гидрологического режима водоемов,</li> <li>– основные метеорологические последствия техногенных воздействий на среду.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать последствия техногенного</li> </ul>
--	--	---



		<p>воздействия на почвенный покров с учетом их специфики и особенностей почвенного покрова,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– с помощью расчетов определять вклад гидробионтов в сообщество, анализировать его состав,</li> <li>– строить прогноз последствий техногенных воздействий на водоемы,</li> <li>– строить прогноз последствий техногенных воздействий на основе метеорологических данных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами рационального природопользования в области почвоведения и творчески их использовать,</li> <li>– навыками хорошего прогнозирования развития групп и видов гидробионтов при разных видах антропогенного воздействия на экосистему с использованием методов статистического анализа,</li> <li>– навыком формулирования природоохранных предложений в области гидрологии,</li> <li>– навыком формулирования природоохранных предложений на основе метеорологических данных.</li> </ul>
ПК-2	<p>владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения</p>	<p><b><u>Пороговый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила отбора, этикетирования и хранения почвенных образцов,</li> <li>– общие (базовые) методы изучения основных типов растительности и их компонентов, общие принципы составления описания конкретных типов растительности,</li> <li>– стандартные методы отбора и этикетирования гидробиологических проб различных групп гидробионтов,</li> <li>– общие сведения о климате и гидрологической сети Ярославской области.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать место и заложить почвенный разрез на местности, распознавать почвы, нарушенные антропогенным воздействием и провести их идентификацию,</li> <li>– проводить камеральную обработку</li> </ul>

	<p>окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>	<p>геоботанического материала,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить типовые расчёты количественных показателей на единицу объёма или площади субстрата, выделять доминантов и субдоминантов,</li> <li>– производить расчет стока реки по данным наблюдений на гидрологическом посту,</li> <li>– производить обработку графического изображения хода температуры и влажности воздуха по данным наблюдений на метеорологической площадке.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками отбора и этикетирования образцов почвы,</li> <li>– базовыми навыками описания фитоценоза с применением типовых методов исследования растительности, в общих чертах методами обработки полевого материала,</li> <li>– оценивать структуру сообщества гидробионтов,</li> <li>– технологией измерения расхода воды, обработки данных и построения кривой расхода воды,</li> <li>– технологией построения графика хода температуры и влажности воздуха, атмосферного давления и розы ветров.</li> </ul> <p><b><u>Продвинутый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила отбора, этикетирования и хранения почвенных образцов,</li> <li>– общие и специальные методы изучения основных типов растительности и их компонентов, общие принципы составления описания конкретных типов растительности и снятие основных показателей для характеристики фитоценоза,</li> <li>– стандартные и дополнительные методы отбора, этикетирования и фиксации гидробиологических проб,</li> <li>– устройство и характеристики основных гидрологических приборов,</li> <li>– устройство и характеристики основных метеорологических приборов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать место и заложить почвенный</li> </ul>
--	--	--

		<p>разрез на местности, распознавать почвы, нарушенные антропогенным воздействием и провести их идентификацию,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логически обосновать выбор места и объяснять правила заложения почвенного разреза на местности, быстро распознавать почвы, нарушенные антропогенным воздействием и точно проводить и их идентификацию,</li> <li>– проводить камеральную обработку геоботанического материала и его интерпретировать,</li> <li>– проводить стандартные расчёты количественных показателей, на единицу объёма или площади субстрата, встречаемости, выделять доминантов и субдоминантов,</li> <li>– проводить обработку гидрологических данных с помощью современных компьютерных программ,</li> <li>– проводить обработку метеорологических данных с помощью современных компьютерных программ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками отбора и этикетирования образцов почвы,</li> <li>– навыками описания фитоценоза с применением типовых и специальных методов исследования растительности, базовыми методами обработки полевого материала с применением сравнительного анализа,</li> <li>– навыками сопоставления и анализа полученных результатов,</li> <li>– навыками оценки динамики и структуры сообщества гидробионтов,</li> <li>– техникой расчетов для построения комплексного графика по данным наблюдений на гидрологическом посту,</li> <li>– техникой расчета основных климатических характеристик.</li> </ul> <p><b><u>Высокий уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила отбора, этикетирования и хранения почвенных образцов,</li> <li>– общие и специальные методы изучения основных типов растительности и их компонентов, а также фитоценозов в</li> </ul>
--	--	---

		<p>условиях нарушенных местообитаний, принципы составления описания конкретных типов растительности в условиях естественных и нарушенных местообитаний и снятие основных показателей для характеристики фитоценозов с учетом конкретной ситуации,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стандартные, дополнительные методы отбора, этикетирования и фиксации гидробиологических проб и самостоятельно их выбирать,</li> <li>– принципы определения расчетных гидрологических характеристик,</li> <li>– принципы определения расчетных метеорологических характеристик.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильно выбрать место и заложить почвенный разрез на местности, распознавать почвы, нарушенные антропогенным воздействием и провести их идентификацию,</li> <li>– логически обосновать выбор места и объяснять правила заложения почвенного разреза на местности, быстро распознавать почвы, нарушенные антропогенным воздействием и точно проводить и их идентификацию,</li> <li>– прогнозировать характер нарушений профиля исходя из исторических сведений о территории и/или из типа хозяйственного использования почв в настоящий момент,</li> <li>– проводить камеральную обработку геоботанического материала и его интерпретировать,</li> <li>– проводить безошибочно стандартные расчёты количественных показателей, на единицу объёма или площади субстрата, встречаемости, выделять доминантов и субдоминантов,</li> <li>– соотносить гидрологические данные со СНИП для соблюдения оптимального режима водопользования,</li> <li>– использовать метеорологические данные для составления прогноза погоды.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками отбора и этикетирования образцов почвы,</li> <li>– навыками самостоятельного описания</li> </ul>
--	--	---

		<p>фитоценоза с применением типовых и специальных методов исследования растительности, методами обработки полевого материала с применением сравнительного анализа,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками сопоставления и анализа полученных результатов, и делать на основе их анализа самостоятельные выводы,</li> <li>– навыками оценки динамику и структуры сообщества гидробионтов, с точки зрения действия экологических факторов,</li> <li>– техникой гидрологических расчетов,</li> <li>– техникой метеорологических расчетов, необходимых при проектировании и строительстве.</li> </ul>
ПК-8	<p>владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска</p>	<p><b><u>Пороговый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы рекультивации нарушенного почвенного покрова,</li> <li>– ключевые группы гидробионтов применяемые в биомониторинге,</li> <li>– группы растений-индикаторов, используемых для оценки состояния окружающей среды,</li> <li>– основные принципы мониторинга в области гидрологии в области метеорологии,</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать рекультивационные мероприятия почвенного покрова,</li> <li>– проводить первичную биологическую индикацию для нужд мониторинга с помощью таксонов и экологических групп гидробионтов,</li> <li>– производить подбор видов-индикаторов для различных эколого-хозяйственных ситуаций,</li> <li>– вести поиск информации по гидрологическому и метеорологическому мониторингу.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком отбора образцов почв для мониторинговых исследований,</li> <li>– навыком стандартной классификации водоемов по экологическому состоянию с использованием индикаторных</li> </ul>

		<p>организмов,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком оценки отдельных факторов окружающей среды на пространственное размещение растений,</li> <li>– навыком использования теоретических знаний для проведения гидрологического и метеорологического мониторинга.</li> </ul> <p><b><u>Продвинутый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы рекультивации нарушенного почвенного покрова при различных видах антропогенных нарушений,</li> <li>– основные группы гидробионтов применяемые в биомониторинге,</li> <li>– группы растений-индикаторов, используемых для оценки состояния окружающей среды,</li> <li>– биоиндикационные показатели растений, используемых для оценки состояния среды,</li> <li>– основные параметры гидрологического и метеорологического мониторинга окружающей среды.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать рекультивационные мероприятия почвенного покрова с учетом местных условий,</li> <li>– проводить расширенную биологическую индикацию для нужд мониторинга с помощью таксонов и экологических групп гидробионтов с интерпретацией результатов,</li> <li>– производить подбор видов-индикаторов для различных эколого-хозяйственных ситуаций,</li> <li>– характеризовать условия местообитания по составу растительности с применением шкал Л.Г. Раменского, Д.Н. Цыганова, определять тип растительности по индикаторным видам,</li> <li>– выделять ключевые параметры гидрологического и метеорологического мониторинга.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком отбора образцов почв для мониторинговых исследований,</li> <li>– навыком стандартной и развернутой</li> </ul>
--	--	--

		<p>классификации водоемов по экологическому состоянию с использованием индикаторных,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком оценки отдельных факторов окружающей среды на пространственное размещение растений,</li> <li>– навыком изучения структуры информационных баз в области гидрологии и метеорологии.</li> </ul> <p><b><u>Высокий уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы рекультивации нарушенного почвенного покрова при различных видах антропогенных нарушений,</li> <li>– большинство групп гидробионтов применяемых в биомониторинге,</li> <li>– группы растений-индикаторов, используемых для оценки состояния окружающей среды,</li> <li>– биоиндикационные показатели растений, используемых для оценки состояния среды,</li> <li>– принципы выбора гидрологических параметров для мониторинга конкретного водоема,</li> <li>– принципы выбора метеорологических параметров для мониторинга конкретного региона.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать рекультивационные мероприятия почвенного покрова с учетом местных условий, опираясь на российский и мировой опыт рекультивации земель,</li> <li>– проводить полную биологическую индикацию для нужд мониторинга с помощью таксонов и экологических групп гидробионтов с интерпретацией результатов и их анализом,</li> <li>– производить подбор видов-индикаторов для различных эколого-хозяйственных ситуаций,</li> <li>– характеризовать условия местообитания по составу растительности с применением шкал Л.Г. Раменского, Д.Н. Цыганова, определять тип растительности по индикаторным видам,</li> <li>– давать оценку качеству среды по комплексу индикаторных видов растений,</li> </ul>
--	--	---

		<p>– заносить данные в гидрологические и метеорологические информационные базы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком отбора образцов почв для мониторинговых исследований,</li> <li>– навыком расширенной классификации водоемов по экологическому состоянию с использованием индикаторных организмов и количественных показателей сообщества гидробионтов и анализом результатов,</li> <li>– навыком оценки отдельных факторов окружающей среды на пространственное размещение растений,</li> <li>– навыком анализа многолетних данных в гидрологических и метеорологических информационных базах.</li> </ul>
ПК-9	<p>владением методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами</p>	<p><b><u>Пороговый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые приемы рекультивации почв, нарушенных хозяйственной деятельностью человека,</li> <li>– методы биологической индикации,</li> <li>– стандартные методы изучения растительности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести записи в полевом дневнике,</li> <li>– правильно заполнять бланк описания почвенного разреза,</li> <li>– осуществлять биологическую съёмку водоёма или его участка,</li> <li>– правильно заполнять бланк описания растительности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком составления отчета о проделанной работе (на примере учебно-исследовательской работы),</li> <li>– навыком оценку функционирования экосистемы и уровня антропогенного загрязнения, используя биологическую индикацию.</li> </ul> <p><b><u>Продвинутый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые приемы рекультивации почв,</li> </ul>



		<p>нарушенных хозяйственной деятельностью человека,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знать типовые и инновационные приемы рекультивации почв, нарушенных хозяйственной деятельностью человека,</li> <li>– стандартные методы биологической индикации,</li> <li>– стандартные и частные методы изучения растительности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– точно и полно вести записи в полевом дневнике,</li> <li>– правильно заполнять бланк описания почвенного разреза,</li> <li>– самостоятельно осуществлять биономическую съёмку водоёма или его участка,</li> <li>– точно и полно проводить съёмку и камеральную обработку полевого материала, без ошибок заполнять геоботанический бланк,</li> <li>– при составлении отчета использовать самостоятельный и творческий подход к анализу материала.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком составления отчета о проделанной работе (на примере учебно-исследовательской работы),</li> <li>– навыком анализа и творческого представления материала,</li> <li>– навыком полной оценки и функционирования экосистемы, уровня антропогенного загрязнения, используя биологическую индикацию.</li> </ul> <p><b><u>Высокий уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые приемы рекультивации почв, нарушенных хозяйственной деятельностью человека,</li> <li>– знать типовые и инновационные приемы рекультивации почв,</li> <li>– нарушенных хозяйственной деятельностью человека,</li> <li>– большинство методов биологической индикации,</li> <li>– специальные методы изучения раритетов флоры на ценоотическом и популяционном</li> </ul>
--	--	---

		<p>уровнях,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы выявления ценных растительных сообществ, видов растений, нуждающихся в особой охране.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести записи в полевом дневнике точно и подробно,</li> <li>– правильно и безошибочно заполнять бланк описания почвенного разреза,</li> <li>– выбрать наиболее подходящие к конкретным почвенным нарушениям различные приемы рекультивации почв,</li> <li>– самостоятельно и творчески осуществлять биномическую съёмку водоёма или его участка.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком составления отчета о проделанной работе (на примере учебно-исследовательской работы), в сочетании с творческим анализом и представлением данных,</li> <li>– навыком проведения полной и глубокой оценки функционирования экосистемы и уровня антропогенного загрязнения, используя биологическую индикацию.</li> </ul>
ПК-14	<p>владением знаниями об основах земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии</p>	<p><b><u>Пороговый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– роль факторов почвообразования в формировании почв нечерноземной зоны центральной России,</li> <li>– общие требования к отбору проб воды, ГОСТ Р 51592-2000,</li> <li>– наставления гидрометеорологическим станциям и постам.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– различать ведущие почвообразующие процессы, характерные для почвенного покрова территории практики,</li> <li>– подбирать информацию о рисках и ущербе гидрологическому режиму от хозяйственной деятельности человека,</li> <li>– подбирать информацию о рисках и ущербе метеорологическому режиму от хозяйственной деятельности человека,</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– основными методами диагностики ведущих почвообразующих процессов,</li> <li>– методами оценки воздействия хозяйственной деятельности человека на гидрологический режим региона,</li> <li>– методами оценки воздействия хозяйственной деятельности человека на метеорологический режим региона.</li> </ul> <p><b><u>Продвинутый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– роль факторов почвообразования в формировании почв нечерноземной зоны центральной России и их связь с почвообразующими процессами,</li> <li>– естественные причины нарушений гидрологического режима,</li> <li>– естественные причины флуктуаций и нарушений метеорологического режима.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– различать ведущие почвообразующие процессы, характерные для почвенного покрова территории практики, выявлять характер проведения гидрологических исследований в рамках ОВОС,</li> <li>– выявлять характер и масштабы техногенных воздействий на метеорологический режим региона.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами диагностики ведущих почвообразующих процессов,</li> <li>– технологией проведения гидрологических исследований в рамках ОВОС.</li> </ul> <p><b><u>Высокий уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– роль факторов почвообразования в формировании почв нечерноземной зоны центральной России, легко прослеживать их связи с почвообразующими процессами,</li> <li>– основные виды документации в области экспертизы гидрологического режима,</li> <li>– основные виды документации в области экспертизы метеорологического режима,</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– различать быстро и безошибочно ведущие</li> </ul>
--	--	---

		<p>почвообразующие процессы, характерные для почвенного покрова территории практики,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовить экспертные заключения об экономическом воздействии на гидрологический режим региона.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– всеми методами диагностики ведущих почвообразующих процессов и творчески их использовать,</li> <li>– навыками планирования природоохранных мероприятий в области гидрологии,</li> <li>– навыками планирования природоохранных мероприятий в области метеорологии.</li> </ul>
ПК-15	<p>владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов</p>	<p><b><u>Пороговый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основную терминологию дисциплины и уметь применять ее при ответе на вопросы,</li> <li>– типы зональной растительности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в типах зональной растительности, уметь их характеризовать,</li> <li>– выделять основные факторы, влияющие на животных и выделять адаптации к экологическим факторам.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовыми методами описания растительности в общих чертах,</li> <li>– общими навыками классификации животных по тем или иным экологическим группам.</li> </ul> <p><b><u>Продвинутый уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основную терминологию дисциплины и уметь применять ее при ответе на вопросы,</li> <li>– основные закономерности распространения животных и растений по территории Земли и РФ.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в общих чертах в типах</li> </ul>

		<p>зональной растительности,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логически и правильно излагать мысли при ответе на вопросы с использованием терминологии дисциплины,</li> <li>– ориентироваться в типах растительности по диагностическим признакам (структуре, набору жизненных форм, «верных» (характерных) видов растений и т.д.) и давать им сравнительную оценку,</li> <li>– устанавливать причины изменений типов биомов по набору индикаторных видов растений.</li> <li>– выделять основные и второстепенные факторы, влияющие на животных и выделять адаптации к этим экологическим факторам.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовыми методами изучения растительности и их варианты,</li> <li>– навыками классификации животных по экологическим группам с обоснованием.</li> </ul> <p><b><u>Высокий уровень</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основную терминологию дисциплины и уметь применять ее при ответе на вопросы,</li> <li>– свободно и грамотно (точно) использовать термины при групповых обсуждениях и изложении ответа на вопросы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в общих чертах в типах зональной растительности,</li> <li>– логически и правильно излагать мысли при ответе на вопросы с использованием терминологии дисциплины,</li> <li>– ориентироваться в типах растительности по диагностическим признакам (структуре, набору жизненных форм, «верных» (характерных) видов растений и т.д.) и давать им сравнительную оценку,</li> <li>– устанавливать причины изменений типов биомов по набору индикаторных видов растений,</li> <li>– самостоятельно анализировать</li> </ul>
--	--	---

		<p>фактический материал и на его основе делать обоснованные выводы,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– давать оценку типам зональных экосистем по характерным признакам растительности и объяснять причины такой организации,</li> <li>– устанавливать причины изменений биоразнообразия по набору индикаторных видов растений,</li> <li>– применять знания о редких и исчезающих видах растений, уникальных природных экосистем в вопросах оценки состояния растительности,</li> <li>– выделять основные и второстепенные факторы, влияющие на животных, выделять адаптации к ним на разных уровнях организации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовыми методами (в деталях) изучения растительности, общими и специальными методами изучения, анализа и оценки растительности,</li> <li>– навыками классификации животных по экологическим группам, в том числе используя фактический материал.</li> </ul>
--	--	---

**4. Объем практики составляет 9 зачетных единиц, 6 недель**

### 5. Содержание практики

№ п/п	Этапы прохождения практики, разделы	Формы отчетности
1	Почвоведение	Дневник практики (альбом), индивидуальное задание, ответы на вопросы
2	Геоботаника	Геоботанические бланки, сводные таблицы (отчет), ответы на вопросы
3	Экология (водные экосистемы)	Гидробиологические бланки, ответы на вопросы
4	Гидрология	Отчет (групповой) по практике, ответы на вопросы
5	Метеорология	Отчет (групповой) по практике, ответы на вопросы
		Зачет с оценкой (4 семестр)

### Содержание разделов практики:

#### Раздел «Почвоведение»

1. Введение. Цели практики. Инструктаж по технике безопасности.

2. Методика заложения и полевого описания почвенных разрезов. Основные зональные типы почв Ярославской области. Морфологический анализ почв на примере дерново-подзолистых почв.
3. Дерновые, аллювиальные, дерново-луговые почвы.
4. Болотные почвы - особенности почвообразования на верховых и низинных болотах. Роль растительности в формировании болотных почв.
5. Городские почвы - урбаноземы, культуроземы, урбанотехноземы. Особенности их морфологии и методы рекультивации нарушенных почв.
6. Самостоятельная учебно-исследовательская полевая работа студентов по бригадам в соответствии с индивидуальной темой. Отчет по индивидуальному заданию по темам: дерново-подзолистые почвы района практики, специфика протекания процессов почвообразования в зависимости от факторов; специфика подзолистого процесса в условиях южной тайги, значение степени оподзоленности для таксономической характеристики почв; особенности дерново-подзолистых почв при близком залегании грунтовых вод; особенности автоморфных дерново-подзолистых почв; особенности дерново-глеевых почв и их распространение в Ярославской области; специфика глеевого процесса, его проявление в различных типах почвообразования; дерновые почвы – строение профиля, особенности и распространение в Ярославской области; болотные почвы Ярославской области: специфика почвообразования и распространение; торфонакопление и глееобразование: причины, следствия, качественные и количественные критерии процессов; поверхностно-преобразованные почвы г. Ярославля; урбаноземы г. Ярославля; урботехноземы промышленных зон г. Ярославля.

### **Раздел «Геоботаника»**

1. Введение. Цели практики. Техника безопасности при полевых ботанических исследованиях. Правила ведения полевых дневников в экспедиционных условиях. Флора – как составная часть растительного покрова, ее количественный и качественный состав. Фитоценоз – основной объект в изучении растительности. Флора и растительность территории б/с «Улейма», ее состояние в связи с зональным положением, природными (физико-географическими) условиями и антропогенным воздействием. Методика описания и классификации растительности. Рекогносцировка и аналитический этап классификации. Выбор места описания. Определение размера и формы описываемого участка растительности – пробной площадки. Составление описания – заполнение геоботанического бланка. Выделение формации и ассоциации. Оценка общего проективного покрытия растений. Характеристика мезорельефа (экспозиции, уклона), микрорельефа, почвы, степени увлажнения, видимых антропогенных и других нарушений. Составление списка видов. Определение показателей обилия, возраста, фенофазы, жизненности, характера распределения для каждого вида. Выделение ярусов, доминантов и содоминантов. Определение бонитета, фауности, наличия консортивных связей. Сбор трудноопределяемых, неизвестных и характерных для фитоценоза видов для последующей их идентификации в лабораторных условиях. Определение видовой принадлежности растений. Сушка гербарного материала. Синтетический этап классификации. Составление обобщающих таблиц, синтаксономический анализ. Оценка экологического состояния растительных сообществ и растительного покрова. Разработка научно обоснованных мероприятий по классификации, комплексному использованию и рационально-хозяйственному ведению растительного покрова. Определение путей управления, повышения продуктивности, создания новых устойчивых сообществ.
2. Лесная растительность  
 Геоботаническое описание сообществ различных типов леса, их характеристика и классификация. Хвойные: еловые и сосновые леса. Смешанные леса. Широколиственные (дубовые, сероольховые) и мелколиственные (березовые, осиновые) леса. Структурные

элементы лесного фитоценоза (синузии, ярусы, ценопопуляции). Определение густоты древостоя, полноты насаждений, высоты и диаметра ствола деревьев. Составление формулы древостоя. Характеристика подроста, кустарникового (подлеска), травяно-кустарничкового ярусов, мохового и мертвого покровов. Взаимоотношения между видами в лесном сообществе (на примере возобновления древесных пород). Составление сводной эколого-ценотической таблицы ассоциаций на основании обработки геоботанических бланков. Определение средних значений показателей для каждого вида. Выявление диагностических признаков ассоциаций. Составление схемы вертикального расчленения фитоценозов для разных типов леса. Оценка экологического состояния лесных фитоценозов, степени антропогенного воздействия.

### 3. Луговая растительность

Геоботаническое описание сообществ различных типов лугов, их характеристика и классификация. Материковые: суходольные и низинные луга. Пойменные луга. Анализ флоры и растительности лугов с учетом условий местообитания. Видовое разнообразие растений луга. Элементы разнотравья. Выяснение роли отдельных ярусов травостоя через определение проективного покрытия. Классификация растений по морфолого-биологическим и экологическим типам. Жизненные формы. Определение возрастной структуры ценопопуляций. Составление сводной эколого-фитоценотической таблицы ассоциаций. Оценка кормовой ценности растений, их луговой значимости. Характеристика экологического состояния луговых фитоценозов, степени антропогенного воздействия. Определение хозяйственной ценности луга, разработка мероприятий по ее улучшению.

### 4. Болотная растительность

Геоботаническое описание сообществ различных типов болот, их характеристика и классификация. Верховые болота. Низинные (травяно-гипновые, травяные, кустарниковые, лесные) болота. Переходные болота. Изучение видового состава болота, инвентаризация растительности. Ярусность и мозаичность. Составление заключения о стадии заболачивания на основании геоботанических описаний по мезорельефу, ярусности, видовому составу. Установление зависимости между типом болота и растительным покровом. Обработка бланков описаний по ассоциациям, сведение их в общую таблицу. Характеристика основных признаков наиболее распространенных ассоциаций. Оценка экологического состояния растительности болот, степени антропогенного воздействия. Разработка мероприятий по охране и возможному использованию.

### 5. Водная растительность

Геоботаническое описание различных водных растительных сообществ, их характеристика и классификация. Водная растительность. Прибрежно-водная растительность. Экологическая характеристика сообщества: глубина, скорость течения воды, прозрачность, мощность наилка, свойства грунта. Описание особенностей русла реки, поймы, берегов, ширины реки, контуров растительных сообществ с условными обозначениями доминантов и содоминантов. Оценка размеров гидрофитоценозов. Выявление флоры водной растительности. Характер поясного распространения макрофитов, картирование. Изучение основных типов водных группировок и их фитоценотическая значимость. Установление характера распределения зарослей макрофитов, их ресурсов. Анализ факторов зарастания реки. Влияние водной растительности на водоем. Оценка экологического состояния растительности водоемов, степени антропогенного воздействия. Характеристика трофности и хозяйственной ценности водоема по макрофитам на основе видового состава, степени зарастания, развития видов, поясности, состава экологических групп, продуктивности.

### 6. Экологическое профилирование и картирование растительного покрова

Изучение топографических карт. Рекогносцировка на местности. Закладка экологического профиля с охватом контрастных и разнообразных элементов рельефа. Изучение почвенно-



гидрологических условий. Геоботаническое описание растительности. Нанесение на схему профиля точек расположения пробных площадок. Съёмка (картографирование) выделенных фитоценозов участка. Обработка геоботанических бланков. Название ассоциаций. Построение легенды к профилю и геоботанической карты участка. Установление основных закономерностей в размещении растительных сообществ в зависимости от элементов рельефа, характера почв и условий увлажнения.

### **Раздел «Экология»**

1. Введение. Цели практики. Инструктаж по технике безопасности. Вводная лекция. Ознакомление с оборудованием. Правила ведения полевых дневников в экспедиционных условиях. Общий обзор методов полевых гидробиологических исследований и отбора проб.
2. Зарослевая фауна. Освоение методов качественного и количественного сбора представителей зарослевой фауны. Качественная обработка проб. Определение и зарисовка отобранных образцов в лаборатории.
3. Зообентос. Освоение оборудования. Отбор проб зообентоса. Определение и зарисовка отобранных образцов в лаборатории. Обучение основным видам расчёта численности и биомассы зообентоса. Составление протокола исследования. Заполнение стандартных бланков.
4. Зоопланктон. Обучение студентов основным методам сбора и обработки проб зоопланктона. Определение массовых форм зоопланктона и зарисовка в альбомы. Подсчёт численности и биомассы. Составление протокола исследования. Заполнение стандартных бланков.
5. Биомическая съёмка. Обучение правилам проведения биомической съёмки водоема или его участка. Составление карты-схемы снятого водоема.

### **Раздел «Гидрология»**

1. Теоретический раздел: Введение. Цели практики. Инструктаж по технике безопасности. Гидрологический режим рек Ярославской области; состав и сроки гидрологических наблюдений: уровень, температура, ледовые явления, водная растительность; понятие об особо опасных гидрометеорологических явлениях; общие понятия о работе гидрологической сети на озерах, наблюдения на рейдовой вертикали; общие понятия о расходе воды и его измерении; наблюдения за химическим составом вод рек и водохранилищ, общие требования к отбору проб воды; определение расчетных гидрологических характеристик, СНИП.
2. Полевой раздел: гидрологические приборы и оборудование, правила обращения и ухода за гидрометрической вертушками; приборы и оборудование для проведения химических анализов и отборов проб воды; измерение расхода воды на реке вертушкой, поплавком; сбор данных для проведения гидрологических расчетов по одной из рек Ярославской области.
3. Камеральный раздел: вычисление расхода воды и контроль данных его измерения; подсчет стока реки по данным наблюдений гидрологического поста; построение кривых расхода воды по данным материалов наблюдений на гидрологическом посту; построение комплексного графика по материалам наблюдений гидрологического поста; построение профиля реки; обработка материалов наблюдений по программе «Персона-Реки»; расчеты расходов воды 95% обеспеченности.

### **Раздел «Метеорология»**

1. Теоретический раздел: Введение. Цели практики. Инструктаж по технике безопасности при производстве метеорологических наблюдений и работ; особенности климата Ярославской области; знакомство с метеорологическими приборами и оборудованием.

2. Полевой раздел: проведение измерений метеорологических параметров по приборам; проведение метеорологических наблюдений (снятие показаний срочного минимального и максимального термометров, определение направления и скорости ветра, снятие показаний барометра, определение влажности воздуха, наблюдения за развитием облаков и атмосферными явлениями). Измерение радиационного фона по дозиметру.
3. Камеральный раздел: Обработка графического изображения хода температуры и влажности воздуха. Построение графика хода температуры и влажности воздуха, атмосферного давления и розы ветров. Расчет основных климатических характеристик.

## **6. Фонд оценочных средств**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Оценка формируется по факту выполнения разделов практики и складывается по результатам участия во всех экскурсиях и последующих занятиях по камеральной обработке материала, оформления дневника практики (альбома), контрольного определения (при наличии), индивидуального задания (при наличии) и ответов на вопросы по теоретическому материалу.

### **Список вопросов к зачету**

1. Методика закладки почвенного разреза на местности, типы почвенных разрезов.
2. Методика отбора и маркировки почвенных проб.
3. Методика морфологического описания почвенного разреза.
4. Основные морфологические критерии, используемые для диагностики процессов почвообразования.
5. Таксономические единицы, используемые для определения почв.
6. Основные типы почвообразования на территории Ярославской области.
7. Почвообразующие породы на территории области.
8. Рельеф и климат Ярославской области.
9. Растительный покров на территории области и его влияние на формирование почв.
10. Основные типы и подтипы почв на территории области.
11. Дерново-подзолистые почвы: распространение, особенности почвообразовательного процесса, подтипы, роды, виды, встречающиеся на территории области.
12. Дерново-глеевые почвы, их распространение и особенности формирования.
13. Глеевый процесс, его роль в почвообразовании.
14. Болотный процесс, его распространенность на территории области, слагаемые болотного процесса.
15. Особенности протекания подзолистого процесса под таежной растительностью.
16. Типы и подтипы торфяных и торфяно-болотных почв в Ярославской области.
17. Антропогенные почвы, их роль в формировании почвенного покрова Ярославской области.
18. Особенности экологии городской среды
19. Морфологические, физические, химические свойства городских почв.
20. Классификация городских почв.
21. Урбаноземы, особенности строения, их виды.
22. Урботехноземы, их строение и свойства.
23. Почвоподобные техногенные образования, их свойства и распространенность среди городских почв.
24. Методы рекультивации при различных типах нарушения почвенного покрова. Основные термины и понятия геоботаники.
25. Методы флористических и геоботанических исследований (пробные площади, учетные площадки, геоботанические профили, картирование).

26. Видовое разнообразие растительного покрова. Виды растений, их экологические и ценоотические свойства, т.е. приуроченность к определенным местообитаниям и фитоценозам.
27. Характеристика основных типов растительности района биостанции и его окрестностей.
28. Видовой состав. Определение участия видов в фитоценозах. Категории признаков фитоценоза. Изучение фитоценоза с позиций таксономической и функциональной структуры (набора видов по морфотипам, фенотипам, потребностям к основным экологическим факторам - экоморфам, составу ценопопуляций, биотическим связям, набору фитоценоципов, стратегий поведения).
29. Структурные признаки фитоценоза: ярусность, способы их выделения и обозначения. Пространственные признаки: мозаичность, комплексность, синузильность, парцеллы, способы их характеристики.
30. Определение изменчивости фитоценозов. Динамика, сукцессии, их типы, их описание.
31. Оценка влияния на фитоценоз окружающей среды: факторов абиотических, биотических и антропогенных. Характеристика влияния фитоценозов на среду: режимы световой, тепловой, водный, свойства почвы и другие.
32. Классификация фитоценозов. Синтаксономические единицы растительности, правила их выделения и наименования.
33. Определения, методы исследования, обработки, расчетов, оценки, анализа и примеры следующих понятий: зоопланктон; зообентос; зарослевая фауна; нейстон; биологическая съемка водоема; биоиндикация; сапробность.
34. Методы полевых гидробиологических исследований.
35. Правила и методы отбора гидробиологических проб.
36. Характеристика зарослевой фауны.
37. Методы качественного и количественного сбора зарослевой фауны.
38. Характеристика зообентоса. Методы отбора проб зообентоса.
39. Численность и биомасса зообентоса, методы расчета.
40. Зоопланктон. Методы сбора и обработки проб зоопланктона.
41. Биологическая съемка водоема. Правила составления карты-схемы водоема или изучаемого участка.
42. Гидрологический режим водоема: уровень, температура, ледовые явления, водная растительность.
43. Гидрологический режим рек Ярославской области.
44. Организация гидрологической сети на озерах и реках.
45. Расход воды, общие понятия. Принципы измерения.
46. Химический состав вод рек и водохранилищ. Мониторинг химических показателей воды.
47. Общие требования к отбору проб воды.
48. Приборы и оборудование для проведения химических анализов и отборов проб воды.
49. Вычисление расхода воды и контроль данных его измерения; подсчет стока реки.
50. Особенности климата Ярославской области.
51. Основные метеорологические показатели. Приборы для их измерения.
52. Анализ метеорологических данных. Принципы расчета основных климатических характеристик.

### **Правила оценивания ответов на вопросы**

- *Отлично* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа рассказа (лекции) преподавателя, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

- *Хорошо* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме рассказа (лекции) преподавателя с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы, или обучающийся отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

**Оценка сформированности компетенций обучающегося при прохождении разделов практики:**

№	Составляющая практики, подлежащая оцениванию	Оцениваемая компетенция	Оценка (баллы)*
1	Представление результатов полевых и лабораторных исследований, анализ экологической информации, применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, знание правовых норм в области экологии и заповедном деле (дневник практики, альбом)	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	
2	Владение методами отбора проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, методами анализа, обработки, систематизации, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических карт, методами оценки воздействия на окружающую среду	ОПК-2 ПК-2 ПК-9	
3	Владение знаниями об основах биогеографии, экологии животных и растений, земледелия, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, теоретических основ экологического мониторинга	ПК-8 ПК-14 ПК-15	
Сумма баллов			

\*- Критерии выставления оценки: 0 баллов – компетенция не сформирована; 1 балл – компетенция сформирована на пороговом уровне; 2 балла – компетенция сформирована на продвинутом уровне; 3 балла – компетенция сформирована на высоком уровне.

Оценка по практике выставляется в соответствии со шкалой оценивания приобретенных умений и навыков в результате освоения разделов практики.

Баллы по разделам суммируются, итоговая оценка за практику определяется по следующим правилам:

– «отлично» выставляется при набранной сумме баллов от 36 до 45 баллов;

- «хорошо» выставляется при набранной сумме баллов от 26 до 35 баллов;
- «удовлетворительно» выставляется при набранной сумме баллов от 16 до 25 баллов;
- «неудовлетворительно» выставляется при набранной сумме баллов менее 15 баллов.

### **Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание**

Оценивание уровня сформированности компетенций по результатам практики осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

**Пороговый уровень** - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате прохождения практики. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им практики.

**Продвинутый уровень** - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при прохождении практики, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

**Высокий уровень** - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при прохождении практики, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

### **Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

**Пороговый уровень** (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе практики;
- знание основной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием практики, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы практики;
- усвоение основной литературы, рекомендованной программой практики;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по практике;
- самостоятельная работа на практике, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**Продвинутый уровень** (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы практики;
- использование основной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием практики, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках практики;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой практики;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по практике и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практике, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**Высокий уровень** (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам практики;
- точное использование терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием практики, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы практики;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой практики;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по практике и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практике, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **Примерные задания для оценки сформированности компетенций (их элементов):**

#### **1. Пробы зообентоса отбирают:**

- а) батометром
- б) драгой
- в) дночерпателем
- г) зарослевыврезывателем
- д) гидробиологическим сачком

#### **2. Видовую принадлежность биологических объектов устанавливают с помощью:**

- а) монографий
- б) флористических (фаунистических) сводок
- в) определительных ключей
- г) среди предложенных вариантов нет правильных (верных) решений

#### **3. К структурным единицам биогеоценоза НЕ относится:**

- а) синузии
- б) консорции
- в) парцеллы
- г) ценопопуляции

#### **4. Какой тип структуры оподзоленного горизонта позволяет отнести дерново-подзолистую почву к виду сильнооподзоленных:**

- а) комковато-пылеватая
- б) пластинчатая
- в) чешуйчатая

#### **5. Доминантом называется вид**

- а) преобладающий количественно (по численности или по биомассе) в данном сообществе
- б) влияющий на все процессы, протекающие в экосистемах
- в) который принимает значительное участие в регуляции энергетического обмена и оказывает существенное влияние на среду обитания других видов

#### **6. Какой этап рекультивации почвенного покрова после открытой добычи полезных ископаемых является завершающим:**

- а) выколаживание и террасирование откосов отвалов и остаточных карьерных выемок;
- б) покрытие подготовленной поверхности слоем потенциально плодородных пород и (или) плодородной почвы;
- в) биологическая рекультивация
- г) мелиорация токсичных пород и загрязненных почв;

#### **7. Как меняет водный режим почв раскорчевка лесов под сельхозугодья:**

- а) поднятие уровня грунтовых вод

- б) усиление испарения растениями (десукции)
- в) ослабление испарения растениями (десукции)
- г) повышение сухости почвенной толщи

**8. К индексам сапробности (расчетным индексам степени загрязнения воды) относятся:**

- а) индекс Пантле и Букк
- б) биотический индекс Вудивисса (Трент-индекс)
- в) индекс Симпсона
- г) индекс Маргалефа

**9. Полное представление об организации (составе и структуре) фитоценоза даёт метод:**

- а) картирования растительности
- б) пробной площади
- в) геоботанического профилирования
- г) маршрутного обследования

**10. В каком случае точки пробоотбора при почвенном экологическом мониторинге следует располагать в аккумулятивном и элювиальном типах ландшафта:**

- а) на плоских равнинах с замедленным водообменом, слабым эрозионным расчленением
- б) на ландшафте с чередованием плоских поверхностей со склонами

**11. Сокращенная программа наблюдений за качеством поверхностных вод по гидробиологическим показателям предусматривает исследование:**

- а) фитопланктона
- б) макрофитов,
- в) зоопланктона
- г) зообентоса
- д) фотосинтеза
- е) перифитона
- ж) деструкции органического вещества

**12. К биоиндикационным методам оценки последствий хозяйственной деятельности на растительный покров относится метод:**

- а) пробной площади;
- б) экологического профилирования;
- в) изучения биологической продуктивности растительного сообществ;
- г) диагностика жизненного состояния деревьев и древостоя по состоянию и степени его нарушенности

**13. К какой группе деградационных процессов почв относится дегумификация:**

- а) нарушение биоэнергетического режима почв и экосистем
- б) природная и промышленная эрозия
- в) нарушение водного и химического режима почв
- г) химическое загрязнение почв

**14. Назовите способы защиты почв от ветровой эрозии:**

- а) севообороты с многолетними травами
- б) безотвальная вспашка
- в) создание дренажных систем
- г) террасирование склонов

**15. В системе сапробности вод выделяют следующие зоны:**

- а) полисапробная
- б) микротапробная
- в) олиготсапробная
- г) эвритапробная
- д) β-мезотапробная
- е) гипертсапробная

ж) α-мезосапробная

**16. Какой из предложенных способов НЕ относится к регистрации наблюдений в полевых условиях?**

- а) бланк геоботанических описаний
- б) полевые дневники
- в) запись в портативный компьютер-ноутбук
- г) бланк описания почвенного разреза

**17. Назовите почву, обладающую наименьшей буферностью к кислотным осадкам:**

- а) подзол на водно-ледниковых песках
- б) дерново-подзолистая на покровном суглинке
- в) серая лесная на глине
- г) чернозем типичный на лессе

**18. Назовите почвообразующий процесс, характерный для болотных почв:**

- а) подзолистый
- б) оглеение
- в) дерновый
- г) выщелачивание

**19. К структурным единицам биогеоценоза НЕ относится:**

- а) синузии
- б) консорции
- в) парцеллы
- г) ценопопуляции

Критерии оценки сформированности компетенций:

Оценка сформированности компетенции определяется по следующим правилам:

- «отлично» выставляется при количестве правильных ответов от 80 до 100%;
- «хорошо» выставляется при количестве правильных ответов от 60 до 79%;
- «удовлетворительно» выставляется при количестве правильных ответов от 40 до 59%;
- «неудовлетворительно» выставляется при количестве правильных ответов 39% и менее.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики**

**а) основная литература**

1. Борисова, М.А. Геоботаника: учебное пособие / М.А.Борисова, В.В. Богачев: Яросл. гос. ун-т. - Ярославль: ЯрГУ, 2009. – 160 с.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=375263&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=375263&cat_cd=YARSU)
2. Вальков В.Ф. Почвоведение: Учебник для вузов/ В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – 4 изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 527с. – Серия: Бакалавр. Пороговый курс.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=1381940&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=1381940&cat_cd=YARSU)
3. Волкова И.Н. Полевая практика по почвоведению: метод. указания/ И.Н. Волкова; Яросл. гос. ун-т им П.Г. Демидова – Ярославль: ЯрГУ, 2010, - 48 с.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=768917&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=768917&cat_cd=YARSU)
4. Винокуров, Б. Б. Метрология и измерительная техника. Уровнеметрия жидких сред : учебное пособие для академического бакалавриата / Б. Б. Винокуров. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 187 с  
<https://biblio-online.ru/viewer/B511580E-8E16-4148-9C34-7E5C4A38AD5F/metrologiya-i-izmeritelnaya-tehnika-urovnetriya-zhidkih-sred#page/1>



5. Семерной В. П. Санитарная гидробиология: учеб. пособие для вузов. / В. П. Семерной; УМО по классическому университет. образованию ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова - 3-е изд., перераб. и доп. - Ярославль: Б.и., 2005. - 202 с.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=351899&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=351899&cat_cd=YARSU)
6. Семерной В.П., Зубишина А.А. Учебно-полевая практика по курсу «Экология» (водные экосистемы). Ярославль, 2008. 72с.
7. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 115 с. — (Серия : Университеты России).  
<https://biblio-online.ru/viewer/F8062B8A-7D69-4319-9FE6-1A735CF2F104/gidrologiya-rek-antropogennye-izmeneniya-rechnogo-stoka#page/1>
8. Экологическое почвоведение: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению Экология и природопользование / И. Н. Волкова; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та. - Ярославль: ЯрГУ, 2013. - 111 с.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=1461320&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=1461320&cat_cd=YARSU)

#### **б) дополнительная литература**

1. Геоботаника: Методическое пособие к учебно-полевой практике для студентов специальностей «Биология» и «Экология» / сост. А.А. Бобров. Институт БВВ им. И.Д. Папанина РАН. – Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2004. – 45 с.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=318374&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=318374&cat_cd=YARSU)
2. Летняя полевая практика по геоботанике: Практическое руководство / под ред. В.С. Ипатова. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. - 176 с., ил.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=1100349&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=1100349&cat_cd=YARSU)
3. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. / отв. ред. Ф. Д. Мордухай-Болтовский; АН СССР, Ин-т биологии внутр. вод - М.: Наука, 1975. - 240 с.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=1169140&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=1169140&cat_cd=YARSU)
4. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л., Гидрометеиздат, 1977.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=1817464&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=1817464&cat_cd=YARSU)
5. Розанов, Б.Г. Морфология почв: Учебник для вузов/ Б.Г. Розанов Министерство образ. РФ по классическому университетскому образованию.; МГУ. - М: Академический проект, 2004. – 431с.  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=320043&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=320043&cat_cd=YARSU)
6. Общие требования к отбору проб воды, ГОСТ Р 51592-2000.
7. Определение основных расчетных гидрологических характеристик, СП 33-101-2003.

#### **в) ресурсы сети «Интернет»:**

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, выпуск 2, ч.2.  
<http://docs.cntd.ru/document/1200108241>
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, выпуск 6, ч.1.
3. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, выпуск 7, ч.1.
4. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3. Ч. 1. СПб.: Гидрометиздат, 1985. <http://www.aviamet-szf.ru/wp-content/uploads/2014/02/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B2%D1%8B%D0%BF.-3-%D1%87.-1.pdf>
5. Сайт электронной библиотеки факультета почвоведения МГУ <http://www.pochva.info>
6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)).

РС, навигационный приемник eTrex 10 x GPSGlonass Russia, кнопочный счетчик предметов электронный, мерная вилка МА-500 мм, нитевой измеритель Walk Tax, весы аналитические, карты почвенные монолиты почв (ящичные и пленочные), дночерпатель Д-4, рН-метр Checker1 0-14 (Hanna Instruments), дночерпатель ДАК-100, батометр, стратометр С1-1, лодка корпусная "Голавль", камеры Богорова, диск Секки, лопаты, совки, рулетка, бинокли, сачки энтомологические; сачки гидробиологические гербарные прессы, гербарные папки, веревки, стекла предметные и покровные, морилки, препаровальные инструменты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных занятий равно списочному составу группы обучающихся.

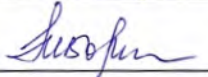
Для организации разделов практики на биостанции ЯрГУ используется транспорт (автобусы и грузовая техника), а также инфраструктура биостанции (жилой фонд, системы водо- и энергоснабжения).

Авторы:

Доцент кафедры ботаники и микробиологии, к.б.н.

  
И.Н. Волкова

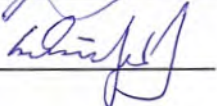
Доцент кафедры ботаники и микробиологии, к.б.н.

  
М.А. Борисова

Доцент кафедры экологии и зоологии, к.б.н.

  
А.А. Зубишина

Зав. кафедрой экологии и зоологии, д.б.н.

  
М.В. Ястребов

## **8. Образовательные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В образовательном процессе используются:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;
- программы Microsoft Office;
- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводные лекции** открывают разделы практики. На них излагаются основные цели и задачи практики, дается обзор методов исследований, рассматриваются сферы применения этих методов в научной и хозяйственной деятельности. Рассказывается о структуре практики, дается краткое описание тем, требования к работе на практике и оформлению отчетов.

**Инструктивные лекции** проводятся в начале рабочего дня, перед выходом на экскурсию. В них ставятся цели и задачи дальнейшего занятия, разбираются методики работы, правила работы с оборудованием. Выдаются задания для самостоятельной работы на экскурсии и при проведении камеральной обработки собранного материала.

**Практические работы** выполняются самостоятельно по методическим рекомендациям под руководством преподавателя.

**Экскурсии** сочетают теоретическое изложение материала преподавателем с практической работой студентов. Теоретические основы излагаются с использованием конкретных примеров, наблюдаемых в окружающей природе, им дается научное объяснение. Практическая работа заключается в самостоятельной деятельности студентов материала, ведению полевых записей. В практическую работу включается также последующая камеральная обработка материалов, собранных студентами на экскурсиях.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Оборудование и материалы: микроскопы МБС-9, микроскопы МБС-10, микроскоп Альтами ПС 2/4, микроскоп МБС-10, весы CAS MWP-150, встряхиватель 357, иономер ЭВ-74, электроды ЭВЛ - 1М и ЭПВ -1ср, шкаф суховоздушный лабораторный ШСвЛ-80-К, плитка эл. Псков-1 спираль 1-конфорка, 1кВт, ноутбук Lenovo V110-15ISK, мультимедиа-проектор vivitek D 551 (№98), ноутбук Lenovo V-110-15SK (№100), буссоль карманный Silva (4 базиса), высотомер оптический Silva (4 базиса), высотомер РМ-5/1520